

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-280932

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/08

(21)Application number : 2001-122678

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 20.04.2001

(72)Inventor : NAKAJIMA TAKAO

(30)Priority

Priority number : 2001001500

Priority date : 09.01.2001

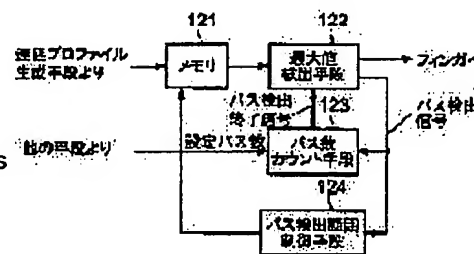
Priority country : JP

## (54) PATH DETECTION CIRCUIT AND PATH DETECTION METHOD FOR RAKE RECEIVER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a path detection circuit and method that detects a path with high accuracy in a delay profile for attaining assignment without waste, corresponding to number of fingers.

**SOLUTION:** A delay profile generating circuit generates a delay profile, from a received signal including a plurality of delay signals and the path detection circuit detects a path from the delay profile. In this case, a maximum value detection means 122 of the path detection circuit outputs a sample point with maximum power among all sample points as a path, a path number count means 123 increments a path number count by one, each time the maximum value detection means 122 detects the path, and a path detection range control means 124 eliminates one entire peak, where a path is an apex every time the maximum value detection means 122 detects the path. Then until the count of the path number counter reaches a prescribed value, the maximum power detection, elimination of the peak of the signal power and the path number count-up are conducted repeatedly.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-280932

(P2002-280932A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマト* (参考)
H 0 4 B	1/707	H 0 4 B 7/08	D 5 K 0 2 2
	7/08	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数57 O L (全 39 頁)

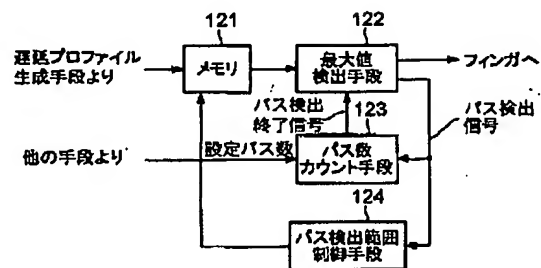
(21) 出願番号	特願2001-122678 (P2001-122678)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成13年4月20日 (2001.4.20)	(72) 発明者	中島 隆雄 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2001-1500 (P2001-1500)	(74) 代理人	100102439 弁理士 宮田 金雄 (外1名)
(32) 優先日	平成13年1月9日 (2001.1.9)	Fターム(参考)	5K022 EE01 EE33 5K059 AA08 CC07 DD31
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 RAKE受信機のパス検出回路およびパス検出方法

(57) 【要約】

【課題】 遅延プロファイルにおいて、精度の高いパス検出を行い、フィンガ数に対応した無駄のない割当てを行う。

【解決手段】 遅延プロファイル生成回路は複数の遅延信号を含む受信信号から遅延プロファイルを生成し、パス検出回路は遅延プロファイルからパスを検出する。この場合、パス検出回路において、最大値検出手段122は全サンプル点の内、最大電力のサンプル点をパスとして出力し、パス数カウント手段123は最大値検出手段122がパスを検出する毎にパス数カウンタの値を1つ加算し、パス検出範囲制御手段124は最大値検出手段122がパスを検出する毎に当該パスを頂点とする1つの山全体を削除する。そして、パス数カウンタの値が所定の値に達するまで上記の最大電力検出、信号電力の山削除、パス数カウントアップを繰り返す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路において、

前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び前記信号電力の極大値を前記パスとして検出し、前記パスが検出される毎にパス数をカウントアップし、前記遅延信号電力分布中の前記パスを頂点とする信号電力の山を削除することを特徴とする RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 2】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路において、

前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、信号電力が最大となるサンプル点の時刻及び信号電力を前記パスとして検出する最大値検出手段と、

この最大値検出手段によって前記パスが検出される毎にパス数カウント値をカウントアップするパス数カウント手段と、

前記最大値検出手段によって前記パスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記パスを頂点とする信号電力の山を削除するパス検出範囲制御手段とを備え、前記パス数カウント値が所定の値に到達するまで前記パスの検出、前記信号電力の山削除および前記パス数カウントアップを繰り返し行うことを特徴とする RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 3】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路において、

前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を調べ、前記差分の符号を差分符号として生成する差分符号生成手段と、

隣接する前記差分符号が異なるサンプル点を前記パスの候補を示す極大点として検出する極大点検出手段と、

前記少なくとも 1 つの極大点の内、最大電力を有するサンプル点を前記パスとして検出する最大値検出手段と、

この最大値検出手段によって前記パスが検出される毎にパス数カウント値をカウントアップするパス数カウント手段と、

前記最大値検出手段によって前記パスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記パスを削除するパス検出範囲制御手段と、

を備え、前記パス数カウント値が所定の値を超えるまで前記パスの検出、前記パス数カウントアップおよび前記パスの削除を繰り返し行うことを特徴とする RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 4】 極大点検出手段は、

差分符号生成手段から出力される差分符号を左端のサン

プル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 3 記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 5】 極大点検出手段は、

差分符号生成手段から出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 3 記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 6】 極大点検出手段は、

差分符号生成手段から出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 3 記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 7】 極大点検出手段は、

差分符号生成手段から出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 3 記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 8】 最大値検出手段が検出した信号電力と所定の閾値を比較し、比較結果を比較結果信号として出力する雑音レベル比較手段を備え、前記最大値検出手段は前記比較結果信号に基いて、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出することを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 9】 遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を備え、最大値検出手段は、少なくとも 1 つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をパスとして検出することを特徴とする請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 10】 最大値検出手段がパスを検出する都度、前記パスに隣接する左右  $n$  ( $n$  は自然数) 個ずつのサンプル点を削除するガード手段を備えたことを特徴とする請求項 2 乃至 9 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 11】 最大値検出手段がパスを検出したら、前記パスの最大信号電力の値を閾値とし、該閾値を所定の電力値で段階的に下げながら前記閾値より大きな電力を有するサンプル点を検出する有効領域検出手段を備え、

前記最大値検出手段は、検出されたサンプル点の範囲内で前記パスを検出することを特徴とする請求項 2 乃至 10 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 12】 パス検出範囲制御手段は、信号電力の山を構成するサンプル点の信号電力値を最小の値に設定

することを特徴とする請求項 2 乃至 11 に記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 13】 パス検出範囲制御手段は、信号電力の山を構成するサンプル点をメモリから削除することとを特徴とする請求項 2 乃至 11 に記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 14】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路において、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び信号電力と、前記遅延信号電力分布中の信号電力が変曲となる時刻及び信号電力を前記パスとして検出することを特徴とする RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 15】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を 1 次差分データとして生成する 1 次差分データ生成手段と、隣接する前記 1 次差分データに基いて信号電力の極大点を検出する極大点検出手段と、前記 1 次差分データに基いて信号電力の変曲点を検出する変曲点検出手段と、前記極大点及び前記変曲点から所定の規則に従ってパスを決定するパス決定手段とを備えたことを特徴とする RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 16】 極大点検出手段は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 15 に記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 17】 極大点検出手段は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 15 に記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 18】 極大点検出手段は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 15 に記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 19】 極大点検出手段は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 15 に

載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 20】 変曲点検出手段は、連続する 3 つの 1 次差分データが、全て正であり、かつ、中心の 1 次差分データが他の 2 つの 1 次差分データ及び所定の閾値よりも小さければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定することを特徴とする請求項 15 乃至 19 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 21】 変曲点検出手段は、連続する 3 つの 1 次差分データが、全て負であり、かつ、中心の 1 次差分データが他の 2 つの 1 次差分データ及び所定の閾値よりも大きければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定することを特徴とする請求項 15 乃至 19 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 22】 パス決定手段は、極大点および変曲点の内、信号電力の大きいものから所定の数だけ、パスとして検出することを特徴とする請求項 15 乃至 21 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 23】 パス決定手段は、極大点および変曲点を信号電力の大きさに従って並べ替える並べ替え手段と、前記信号電力の大きいものから所定の数だけパスとして出力するパス出力手段とを備えたことを特徴とする請求項 15 乃至 21 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 24】 パス決定手段は、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出することを特徴とする請求項 15 乃至 23 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 25】 遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を備え、極大点検出手段もしくは変曲点検出手段は、少なくとも 1 つの前記サンプル点の中から極大点もしくは変曲点をパスとして検出することを特徴とする請求項 15 乃至 23 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 26】 パス決定手段は、検出するパスの間隔を少なくとも  $n$  ( $n$  は自然数) サンプルとすることを特徴とする請求項 15 乃至 25 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出回路。

【請求項 27】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び前記信号電力の極大値を前記パスとして検出し、前記パスが検出される毎にパス数をカウントアップし、前記遅延信号電力分布中の前記パスを頂点とする信号電力の山を削除することを特徴とする RAKE 受信機のバ

ス検出方法。

【請求項 28】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出する RAKE 受信機のバス検出方法において、

前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、信号電力が最大となるサンプル点の時刻及び信号電力を前記バスとして検出する最大値検出ステップと、

この最大値検出ステップによって前記バスが検出される毎にバス数カウント値をカウントアップするバス数カウントステップと、

前記最大値検出ステップによって前記バスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記バスを頂点とする信号電力の山を削除するバス検出範囲制御ステップとを含み、前記バス数カウント値が所定の値に到達するまで前記バスの検出、前記信号電力の山削除および前記バス数カウントアップを繰り返すことを特徴とする RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 29】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出する RAKE 受信機のバス検出方法において、

前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を調べ、前記差分の符号を差分符号として生成する差分符号生成ステップと、

隣接する前記差分符号が異なるサンプル点を前記バスの候補を示す極大点として検出する極大点検出ステップと、

前記少なくとも 1 つの極大点の内最大電力を有するサンプル点を前記バスとして検出する最大値検出ステップと、

この最大値検出ステップによって前記バスが検出される毎にバス数カウント値をカウントアップするバス数カウントステップと、

前記最大値検出ステップによって前記バスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記バスを削除するバス検出範囲制御ステップと、

を含み、前記バス数カウント値が所定の値を超えるまで前記バスの検出、前記バス数カウントアップおよび前記バスの削除を繰り返すことを特徴とする RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 30】 極大点検出ステップは、

差分符号生成ステップから出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 29 記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 31】 極大点検出ステップは、

差分符号生成ステップから出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差

分符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 29 記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 32】 極大点検出ステップは、

差分符号生成ステップから出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 29 記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 33】 極大点検出ステップは、

差分符号生成ステップから出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項 29 記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 34】 最大値検出ステップが検出した信号電力と所定の閾値を比較し、比較結果を比較結果信号として出力する雑音レベル比較ステップを含み、前記最大値検出ステップは前記比較結果信号に基いて、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をバスとして検出することを特徴とする請求項 28 乃至 33 のいずれかに記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 35】 遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去ステップを含み、最大値検出ステップは、少なくとも 1 つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をバスとして検出することを特徴とする請求項 28 乃至 33 のいずれかに記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 36】 最大値検出ステップがバスを検出する都度、前記バスに隣接する左右  $n$  ( $n$  は自然数) 個ずつのサンプル点を削除するガードステップを含むことを特徴とする請求項 28 乃至 35 のいずれかに記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 37】 最大値検出ステップがバスを検出したら、前記バスの最大信号電力の値を閾値とし、該閾値を所定の電力値で段階的に下げながら前記閾値より大きな電力を有するサンプル点を検出する有効領域検出ステップを含み、

前記最大値検出ステップは、検出されたサンプル点の範囲内で前記バスを検出することを特徴とする請求項 28 乃至 36 のいずれかに記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 38】 バス検出範囲制御ステップは、信号電力の山を構成するサンプル点の信号電力値を最小の値に設定することを特徴とする請求項 28 乃至 37 に記載の RAKE 受信機のバス検出方法。

【請求項 39】 バス検出範囲制御ステップは、信号電力の山を構成するサンプル点をメモリから削除すること

を特徴とする請求項28乃至37に記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項40】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出するRAKE受信機のパス検出方法において、

前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び信号電力と、前記遅延信号電力分布中の信号電力が変曲となる時刻及び信号電力を前記パスとして検出することを特徴とするRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項41】 受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出するRAKE受信機のパス検出方法において、

前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成する1次差分データ生成ステップと、

隣接する前記1次差分データに基いて信号電力の極大点を検出する極大点検出ステップと、

前記1次差分データに基いて信号電力の変曲点を検出する変曲点検出ステップと、

前記極大点及び前記変曲点から所定の規則に従ってパスを決定するパス決定ステップとを含むことを特徴とするRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項42】 極大点検出ステップは、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を左端のサ

ンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項41記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項43】 極大点検出ステップは、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項41記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項44】 極大点検出ステップは、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項41記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項45】 極大点検出ステップは、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定することを特徴とする請求項41記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項46】 1次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとし

て生成し、

変曲点検出ステップは、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が所定の閾値より小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号が全て同じであり、且つ、中心の1次差分データの絶対値が他の2つの1次差分データの絶対値よりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定することを特徴とする請求項41乃至45のいずれかに記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項47】 1次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以上で所定の閾値よりも小さく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定することを特徴とする請求項41乃至45のいずれかに記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項48】 1次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以下で所定の閾値よりも大きく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定することを特徴とする請求項41乃至45のいずれかに記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項49】 1次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、連続する3つの1次差分データがすべて0以上であり、中心の1次差分データが所定の閾値よりも小さく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定することを特徴とする請求項41乃至45のいずれかに記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項50】 1次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、連続する3つの1次差分データがすべて0以下であり、中心の1次差分データが所定の閾値よりも大きく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定することを特徴とする請求項41乃至45のいずれかに記載のRAKE受信機のパス検出方法。

【請求項 5 1】 1 次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を 1 次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、隣接するサンプル点の 1 次差分データの差分の符号を 2 次差分符号として生成し、隣接する 2 つの 2 次差分符号が異なり、且つ、前記 2 つの 2 次差分符号に関わる 3 つの 1 次差分データの内、中心の 1 次差分データが 0 以上で所定の閾値よりも小さければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定することを特徴とする請求項 4 1 乃至 4 5 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 2】 1 次差分データ生成ステップは、隣接するサンプル点の信号電力の差分を 1 次差分データとして生成し、

変曲点検出ステップは、隣接するサンプル点の 1 次差分データの差分の符号を 2 次差分符号として生成し、隣接する 2 つの 2 次差分符号が異なり、且つ、前記 2 つの 2 次差分符号に関わる 3 つの 1 次差分データの内、中心の 1 次差分データが 0 以下で所定の閾値よりも大きければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定することを特徴とする請求項 4 1 乃至 4 5 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 3】 パス決定ステップは、極大点および変曲点の内、信号電力の大きいものから所定の数だけ、パスとして検出することを特徴とする請求項 4 1 乃至 5 2 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 4】 パス決定ステップは、極大点および変曲点を信号電力の大きさに従って並べ替える並べ替えステップと、前記信号電力の大きいものから所定の数だけパスとして出力するパス出力ステップとを含むことを特徴とする請求項 4 1 乃至 5 2 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 5】 パス決定ステップは、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出することを特徴とする請求項 4 1 乃至 5 2 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 6】 遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去ステップを含み、極大点検出ステップもしくは変曲点検出ステップは、少なくとも 1 つの前記サンプル点の中から極大点もしくは変曲点をパスとして検出することを特徴とする請求項 4 1 乃至 5 2 のいずれかに記載の RAKE 受信機のパス検出方法。

【請求項 5 7】 パス決定ステップは、検出するパスの間隔を少なくとも  $n$  ( $n$  は自然数) サンプルとすることを特徴とする請求項 4 1 乃至 5 6 のいずれかに記載の RAKE

KE 受信機のパス検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、直接拡散一符号分割多元接続方式 (DS-SS: Direct Sequence Code Division Multiple Access) の通信において、受信信号に基づいて生成される遅延信号電力分布 (以後、遅延プロファイルと呼ぶ場合もある) を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出回路およびパス検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 送信時には 1 つであった送信信号も直接受信側へ到達する信号 (直接波という) の他に、山やビルなどにより反射されることで、複数の経路を伝搬して受信側に到達するもの (このような信号波をマルチパス波という) もある。従って、このように長い経路を伝搬して到達した信号は、遅延信号として受信信号に含まれることになる。受信側では、この受信信号と拡散符号との相関をとることにより、直接波の受信時刻および各遅延信号の受信時刻に信号電力のピークが現れる遅延プロファイルを生成する。

【0003】 図 3 2 は、このようにして得られる遅延プロファイルを示す図である。図 3 2 の遅延プロファイルにおいて、縦軸は受信信号と拡散符号との相関値であり受信信号の信号電力を示す。また、横軸は受信信号のずれ (遅れ) を示す時間軸である。図示しないが、この遅延プロファイルの時間軸を一定の時間間隔 (例えば拡散符号の 0.25 チップ) で分割した分割点をサンプル時刻として設ける。1997 年 11 月の電子情報通信学会「室内・屋外実験による DS-SS システムのパスサーチ特性」の pp 51 に、遅延プロファイルから複数パスのピーク検出を行う場合、0.25 チップ分解能における最小選択パス間隔は 0.75 チップが最適であることが示されている。

【0004】 以降では、遅延プロファイルのみについて記述しており、信号電力の最大値を単に最大値あるいは頂上と、信号電力の極大値を単に極大値あるいはピークと、信号電力の山を単に山ということもある。また、サンプル時刻と当該サンプル時刻における信号電力とをベアにしたものをサンプル点という。さらに、遅延プロファイルにおけるサンプル点を検出範囲ということもある。

【0005】 図 3 3 は例えば、特開平 10-112673 号公報に従来例として示されている従来の一般的な RAKE 受信機の構成図である。図において、3310 はマッチドフィルタ、3311 は遅延プロファイル生成回路、3312 は遅延プロファイルをサンプル点毎に記憶する第 1 のメモリ、3313 は遅延プロファイルにおいて有効パスを検出する有効パス検出回路、3314 は有効パスを保存する第 2 のメモリである。



【0006】次に、従来のパス検出回路の動作を説明する。受信側では、マッチドフィルタ3310で受信信号と拡散符号との相関をとることで、受信信号のインパルスレスポンスを生成する。この受信信号のインパルスレスポンスは遅延プロファイル生成回路3311によってサンプル時刻毎に電力化することで遅延プロファイルを生成して第1のメモリ3312へ書き込む。第1のメモリ3312は、マッチドフィルタ3310から出力されたインパルスレスポンスを1シンボルに渡って記憶する。有効パス検出回路3313は、第1のメモリ3312から遅延プロファイルを読み出し、予め定められた閾値をこえているピークの遅延時間を伝播に寄与している有効なパスの遅延時間を表す有効パス位置として検出し、検出した有効パス位置をタイミング信号として第2のメモリ3314へ書き込む。

【0007】このように、有効パス検出回路3313によって有効パス検出がおこなわれるが、有効パス検出についてより詳細に示した例が、上記1997年11月の電子情報通信学会「室内・屋外実験によるDS-SS/Aシステムのパスサーチ特性」のpp52に記載されているので、以下に説明する。

【0008】遅延プロファイルにおいて、有効パスをピークとする信号電力の山が生じるため、或る有効パスを検出した後は、この有効パスをピークとする山の部分を検出範囲から取り除き、他の有効パスをサーチする。

【0009】図34は従来の有効パス検出の動作を示すフローチャートである。次に、従来の有効パス検出の動作を図33及び図34を参照して説明する。

(1) まず、有効パス検出回路3313は第1のメモリ3312から遅延プロファイルを読み出し、全サンプル点の信号電力を相互に比較し、信号電力が最大となるサンプル点を有効パスとして検出し、当該有効パスのサンプル時刻を第2のメモリ3314に格納する。(ステップS3401)。

(2) 次に、遅延分散の小さい環境では、有効パスの遅延間隔が1チップ内に集まる場合がある。従って、信号電力の山に他の有効パスが含まれている可能性があり、有効パス検出回路3313は、これを検出するために、検出済みの有効パス及びこの有効パスに隣接する左右 $n$  ( $n$ は自然数)個ずつのサンプル点を検出範囲から削除する(ステップS3402)。

この場合、 $n$ の値は信号電力の山から他の有効パスを見つけれられる程度にシステムで予め決定し、設定しておく。なお、サンプル点の削除とは、当該サンプル点が有効パスとして検出されないようにすることを意味する。

(3) 次に、有効パス検出回路3313は、検出した有効パス数が所定の数に到達したか否かを調べる(ステップS3403)。まだ有効パス数が所定の数に到達していなければ、ステップS3401に戻り、所定の数に到達するまでステップS3401とS3402を繰り返し実

行する。

(4) ステップS3403において、有効パス数が所定の数に到達したら、第2のメモリ3314から有効パスのサンプル時刻を読み出し、第1のメモリ3312から有効パスの信号電力を取り出し、信号電力の大きい方から順に当該有効パスのサンプル時刻および信号電力を各フィンガ(図示せず)へ出力した(ステップS3404)上で処理を終了する。これにより、各フィンガに有効パスのサンプル時刻および信号電力が割り当てられ、各フィンガはこれらの信号に基いて逆拡散を行い、RAKE合成が可能になる。

【0010】なお、図35は従来の信号電力の山の一部を検出範囲から削除する様子を示す図である。図35に示すように、 $n=1$ と設定した場合は信号電力が最大となるサンプル点と左右に隣接したサンプル点を削除する(例えば信号電力を0に設定する)。また、 $n=2$ と設定した場合はさらに両隣のサンプル点も削除する(例えば信号電力を0に設定する)。また、 $n=3$ と設定した場合はさらに両隣のサンプル点も削除する(例えば信号電力を0に設定する)。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、検出された有効パスのサンプル時刻および信号電力をRAKE受信機の各フィンガに割り当てることによってRAKE合成が可能になる。しかしながら、遅延プロファイルは時々刻々変動し、遅延分散がある程度の大きさをもつような環境で得られる遅延プロファイルでは、信号電力の山には1つの有効パスしか含まれていない。従って、従来のように遅延プロファイルにおいて、有効パスに隣接する $2n$ 個(左右 $n$ 個ずつ)のサンプル点を検出範囲から削除する方法では、 $n$ の値が小さいと山の一部を削除するだけで山の裾が残る。この残りの裾が新たな電力の最大値であれば、誤って有効パスとして検出してしまい、受信性能の劣化を招く。一方、 $n$ の値を大きくとり過ぎると、検出した有効パスに近接したパスを削除してしまうおそれがあり、受信精度の劣化を招く。このように遅延分散に応じた $n$ の値の設定が困難であるという問題があった。

【0012】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、遅延分散に依存することなく精度の高い有効パス検出を行うと共に、フィンガの数に対応した無駄のない割り当てを行うパス検出回路及びパス検出方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るパス検出回路は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出するRAKE受信機のパス検出回路において、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び前記信号電力の極大値を前記パスとして検出し、前記パスが検出される毎にパス数をカウント



アップし、前記遅延信号電力分布中の前記バスを頂点とする信号電力の山を削除するものである。

【0014】また、第2の発明に係るバス検出回路は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出するRAKE受信機のバス検出回路において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、信号電力が最大となるサンプル点の時刻及び信号電力を前記バスとして検出する最大値検出手段と、この最大値検出手段によって前記バスが検出される毎にバス数カウント値をカウントアップするバス数カウント手段と、前記最大値検出手段によって前記バスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記バスを頂点とする信号電力の山を削除するバス検出範囲制御手段とを備え、前記バス数カウント値が所定の値に到達するまで前記バスの検出、前記信号電力の山削除および前記バス数カウントアップを繰り返し行うものである。

【0015】また、第3の発明に係るバス検出回路は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出するRAKE受信機のバス検出回路において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を調べ、前記差分の符号を差分符号として生成する差分符号生成手段と、隣接する前記差分符号が異なるサンプル点を前記バスの候補を示す極大点として検出する極大点検出手段と、前記少なくとも1つの極大点の内最大電力を有するサンプル点を前記バスとして検出する最大値検出手段と、この最大値検出手段によって前記バスが検出される毎にバス数カウント値をカウントアップするバス数カウント手段と、前記最大値検出手段によって前記バスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記バスを削除するバス検出範囲制御手段と、を備え、前記バス数カウント値が所定の値を超えるまで前記バスの検出、前記バス数カウントアップおよび前記バスの削除を繰り返し行うものである。

【0016】また、第4の発明に係るバス検出回路は、差分符号生成手段から出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0017】また、第5の発明に係るバス検出回路は、差分符号生成手段から出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0018】また、第6の発明に係るバス検出回路は、差分符号生成手段から出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0019】また、第7の発明に係るバス検出回路は、差分符号生成手段から出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0020】また、第8の発明に係るバス検出回路は、最大値検出手段が検出した信号電力と所定の閾値を比較し、比較結果を比較結果信号として出力する雑音レベル比較手段を備え、前記最大値検出手段によって前記比較結果信号に基いて、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をバスとして検出するようにしたものである。

【0021】また、第9の発明に係るバス検出回路は、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を備え、最大値検出手段によって少なくとも1つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をバスとして検出するようにしたものである。

【0022】また、第10の発明に係るバス検出回路は、最大値検出手段がバスを検出する都度、前記バスに隣接する左右 $n$  ( $n$ は自然数)個ずつのサンプル点を削除するガード手段を備えたものである。

【0023】また、第11の発明に係るバス検出回路は、最大値検出手段がバスを検出したら、前記バスの最大信号電力の値を閾値とし、該閾値を所定の電力値で段階的に下げながら前記閾値より大きな電力を有するサンプル点を検出する有効領域検出手段を備え、前記最大値検出手段によって検出されたサンプル点の範囲内で前記バスを検出するようにしたものである。

【0024】また、第12の発明に係るバス検出回路は、信号電力の山を構成するサンプル点の信号電力値を最小の値に設定するバス検出範囲制御手段を備えたものである。

【0025】また、第13の発明に係るバス検出回路は、信号電力の山を構成するサンプル点をメモリから削除するバス検出範囲制御手段を備えたものである。

【0026】また、第14の発明に係るバス検出回路は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出し、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び信号電力と、前記遅延信号電力分布中の信号電力が変曲となる時刻及び信号電力を前記バスとして検出するようにしたものである。

【0027】また、第15の発明に係るバス検出回路は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してバスを検出するRAKE受信機のバス検出回路において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成する1次差分データ生成手段と、隣接する前記1次差分データに基いて信号電力の極大点を検出する極大点検出

15

手段と、前記 1 次差分データに基いて信号電力の変曲点を検出する変曲点検出手段と、前記極大点及び前記変曲点から所定の規則に従ってパスを決定するパス決定手段とを備えたものである。

【0028】また、第 16 の発明に係るパス検出回路は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0029】また、第 17 の発明に係るパス検出回路は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データデータの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0030】また、第 18 の発明に係るパス検出回路は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0031】また、第 19 の発明に係るパス検出回路は、1 次差分符号生成手段から出力される 1 次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記 1 次差分データの符号が 0 を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出手段を備えたものである。

【0032】また、第 20 の発明に係るパス検出回路は、連続する 3 つの 1 次差分データが、全て正であり、かつ、中心の 1 次差分データが他の 2 つの 1 次差分データ及び所定の閾値よりも小さければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定する変曲点検出手段を備えたものである。

【0033】また、第 21 の発明に係るパス検出回路は、連続する 3 つの 1 次差分データが、全て負であり、かつ、中心の 1 次差分データが他の 2 つの 1 次差分データ及び所定の閾値よりも大きければ、前記 3 つの 1 次差分データに関わるサンプル点の内いずれか 1 つを変曲点と判定する変曲点検出手段を備えたものである。

【0034】また、第 22 の発明に係るパス検出回路は、極大点および変曲点の内、信号電力の大きいものから所定の数だけ、パスとして検出するパス決定手段を備えたものである。

【0035】また、第 23 の発明に係るパス検出回路は、パス決定手段に、極大点および変曲点を信号電力の大きさに従って並べ替える並べ替え手段と、前記信号電力の大きいものから所定の数だけパスとして出力するパス出力手段とを備えたものである。

【0036】また、第 24 の発明に係るパス検出回路

16

は、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出するパス決定手段を備えたものである。

【0037】また、第 25 の発明に係るパス検出回路は、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を備え、極大点検出手段もしくは変曲点検出手段により、少なくとも 1 つの前記サンプル点の中から極大点もしくは変曲点をパスとして検出するようにしたものである。

【0038】また、第 26 の発明に係るパス検出回路は、検出するパスの間隔を少なくとも  $n$  ( $n$  は自然数) サンプルとするパス決定手段を備えたものである。

【0039】また、第 27 の発明に係るパス検出方法は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び前記信号電力の極大値を前記パスとして検出し、前記パスが検出される毎にパス数をカウントアップし、前記遅延信号電力分布中の前記パスを頂点とする信号電力の山を削除するようにしたものである。

【0040】また、第 28 の発明に係るパス検出方法は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、信号電力が最大となるサンプル点の時刻及び信号電力を前記パスとして検出する最大値検出ステップと、この最大値検出ステップによって前記パスが検出される毎にパス数カウント値をカウントアップするパス数カウントステップと、前記最大値検出ステップによって前記パスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記パスを頂点とする信号電力の山を削除するパス検出範囲制御ステップとを含み、前記パス数カウント値が所定の値に到達するまで前記パスの検出、前記信号電力の山削除および前記パス数カウントアップを繰り返すものである。

【0041】また、第 29 の発明に係るパス検出方法は、受信信号に基いて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出する RAKE 受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を調べ、前記差分の符号を差分符号として生成する差分符号生成ステップと、隣接する前記差分符号が異なるサンプル点を前記パスの候補を示す極大点として検出する極大点検出ステップと、前記少なくとも 1 つの極大点の内最大電力を有するサンプル点を前記パスとして検出する最大値検出ステップと、この最大値検出ステップによって前記パスが検出される毎にパス数カウント値をカウントアップするパス数カウ

ントステップと、前記最大値検出ステップによって前記パスが検出される毎に前記遅延信号電力分布中の前記パスを削除するパス検出範囲制御ステップと、を含み、前記パス数カウント値が所定の値を超えるまで前記パスの検出、前記パス数カウントアップおよび前記パスの削除を繰り返し行うものである。

【0042】また、第30の発明に係るパス検出方法は、差分符号生成ステップから出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出ステップを含むものである。

【0043】また、第31の発明に係るパス検出方法は、差分符号生成ステップから出力される差分符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出ステップを含むものである。

【0044】また、第32の発明に係るパス検出方法は、差分符号生成ステップから出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出ステップを含むものである。

【0045】また、第33の発明に係るパス検出方法は、差分符号生成ステップから出力される差分符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記差分符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定する極大点検出ステップを含むものである。

【0046】また、第34の発明に係るパス検出方法は、最大値検出ステップは、検出した信号電力と所定の閾値を比較し、比較結果を比較結果信号として出力する雑音レベル比較ステップを含み、前記最大値検出ステップは前記比較結果信号に基づいて、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出するようにしたものである。

【0047】また、第35の発明に係るパス検出方法は、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去ステップを含み、最大値検出ステップにおいて、少なくとも1つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をパスとして検出するようにしたものである。

【0048】また、第36の発明に係るパス検出方法は、最大値検出ステップがパスを検出する都度、前記パスに隣接する左右 $n$  ( $n$ は自然数)個ずつのサンプル点を削除するガードステップを含むものである。

【0049】また、第37の発明に係るパス検出方法は、最大値検出ステップがパスを検出したら、前記パスの最大信号電力の値を閾値とし、該閾値を所定の電力値で段階的に下げながら前記閾値より大きな電力を有するサンプル点を検出する有効領域検出ステップを含み、前

記最大値検出ステップは、検出されたサンプル点の範囲内で前記パスを検出するものである。

【0050】また、第38の発明に係るパス検出方法は、パス検出範囲制御ステップにおいて、信号電力の山を構成するサンプル点の信号電力値を最小の値に設定するようにしたものである。

【0051】また、第39の発明に係るパス検出方法は、パス検出範囲制御ステップにおいて、信号電力の山を構成するサンプル点をメモリから削除するようにしたものである。

【0052】また、第40の発明に係るパス検出方法は、受信信号に基づいて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出するRAKE受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布中の信号電力が極大となる時刻及び信号電力と、前記遅延信号電力分布中の信号電力が変曲となる時刻及び信号電力を前記パスとして検出するようにしたものである。

【0053】また、第41の発明に係るパス検出方法は、受信信号に基づいて生成される遅延信号電力分布を利用してパスを検出するRAKE受信機のパス検出方法において、前記遅延信号電力分布の時間軸を所定の時間で分割してなる複数のサンプル点の内、隣接する全てのサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成する1次差分データ生成ステップと、隣接する前記1次差分データに基づいて信号電力の極大点を検出する極大点検出ステップと、前記1次差分データに基づいて信号電力の変曲点を検出する変曲点検出ステップと、前記極大点及び前記変曲点から所定の規則に従ってパスを決定するパス決定ステップとを含むものである。

【0054】また、第42の発明に係るパス検出方法は、極大点検出ステップにおいて、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定するようにしたものである。

【0055】また、第43の発明に係るパス検出方法は、極大点検出ステップにおいて、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を左端のサンプル点から右端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定するようにしたものである。

【0056】また、第44の発明に係るパス検出方法は、極大点検出ステップにおいて、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を右端のサンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が変化したときのサンプル点を極大点と判定するようにしたものである。

【0057】また、第45の発明に係るパス検出方法は、極大点検出ステップにおいて、1次差分データ生成ステップから出力される1次差分データの符号を右端の

サンプル点から左端のサンプル点まで順次調べ、前記1次差分データの符号が0を経由して変化したときのサンプル点を極大点と判定するようにしたものである。

【0058】また、第46の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて、隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が所定の閾値より小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号が全て同じであり、且つ、中心の1次差分データの絶対値が他の2つの1次差分データの絶対値よりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0059】また、第47の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以上で所定の閾値よりも小さく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0060】また、第48の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以下で所定の閾値よりも大きく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0061】また、第49の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、連続する3つの1次差分データがすべて0以上であり、中心の1次差分データが所定の閾値よりも小さく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0062】また、第50の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、連続する3つの1次差分データがすべて0以下であり、中心の1次差分データが所定の閾値よりも大きく、且つ両端の1次差分データが、中心の1次差分データよりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0063】また、第51の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、隣接するサンプル点の1次差分データの差分の符号を2次差分符号として生成し、隣接する2つの2次差分符号が異なり、且つ、前記2つの2次差分符号に関わる3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以上で所定の閾値よりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0064】また、第52の発明に係るパス検出方法は、1次差分データ生成ステップにおいて隣接するサンプル点の信号電力の差分を1次差分データとして生成し、変曲点検出ステップにおいて、隣接するサンプル点の1次差分データの差分の符号を2次差分符号として生成し、隣接する2つの2次差分符号が異なり、且つ、前記2つの2次差分符号に関わる3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以下で所定の閾値よりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するようにしたものである。

【0065】また、第53の発明に係るパス検出方法は、パス決定ステップにおいて、極大点および変曲点の内、信号電力の大きいものから所定の数だけ、パスとして検出するようにしたものである。

【0066】また、第54の発明に係るパス検出方法は、パス決定ステップは、極大点および変曲点を信号電力の大きさに従って並べ替える並べ替えステップと、前記信号電力の大きいものから所定の数だけパスとして出力するパス出力ステップとを含むものである。

【0067】また、第55の発明に係るパス検出方法は、パス決定ステップにおいて、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をパスとして検出するようにしたものである。

【0068】また、第56の発明に係るパス検出方法は、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去ステップを含み、極大点検出ステップもしくは変曲点検出ステップは、少なくとも1つの前記サンプル点の中から極大点もしくは変曲点をパスとして検出するようにしたものである。

【0069】また、第57の発明に係るパス検出方法は、パス決定ステップにおいて、検出するパスの間隔を少なくとも $n(n$ は自然数)サンプルとするようにしたものである。

【0070】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明に

係るバス検出回路を含む構成図である。図において、11は受信信号から遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成回路、12は遅延プロファイルから有効バス（以後、バスという）を検出するバス検出回路である。また、図2はこの発明に係るバス検出回路12の実施の形態1を示す構成図である。図2において、121は遅延プロファイルを記憶するメモリ、122はメモリ121から読み出した遅延プロファイル中の信号電力の最大値を検出し、当該最大値およびこの最大値のサンプル時刻をバスとして出力する最大値検出手段、123は最大値検出手段122から出力されるバスの数を数えるバス数カウント手段、124は最大値検出手段122から出力される信号電力の最大値を頂点とする信号電力の山を構成する全てのサンプル点を検出範囲から削除するバス検出範囲制御手段である。

【0071】次に、実施の形態1の動作を図1、図2を用いて説明する。遅延プロファイル生成回路11は、受信信号を入力し、この受信信号と拡散符号との相関をとって受信信号の信号電力を生成し、この信号電力をサンプル点毎にバス検出回路12のメモリ121に記憶することにより遅延プロファイルを生成し保存する。また、バス検出回路12は、遅延プロファイル生成回路11が生成した遅延プロファイルをメモリ121から読み出して信号電力が極大となるサンプル点（以下、極大点という）をバスとして検出し、バスのサンプル時刻及び信号電力をこの信号電力の大きい順にフィンガの数だけ取り出しフィンガへ出力する。バス検出回路12から出力されるバスのサンプル時刻及び信号電力は、本発明の範囲外である各フィンガ（図示せず）に順次割り当てられ、RAKE合成が可能になる。

【0072】次に、バス検出回路12の動作の概要を説明する。最大値検出手段122はメモリ121から遅延プロファイルの全サンプル点の信号電力を読み出し、全サンプル点の信号電力を互いに比較して最大となるサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力をフィンガへ出力する。また、最大値検出手段122は、バスを検出したことを通知するための信号をバス検出信号として出力する。各フィンガは、バスのサンプル時刻及び信号電力を割り付けることで、RAKE合成が可能になる。また、バス数カウント手段123は、予め内部に保有するバス数カウンタ（図示せず）の値を0に初期設定しておき、最大値検出手段122がバスを検出する都度（具体的には、最大値検出手段122からバス検出信号を入力する都度）、当該バス数カウンタを1つカウントアップする。また、バス数カウント手段123は、他の手段によって設定された数だけバスを検出したことを通知するためにバス検出終了信号を出力する。また、バス検出範囲制御手段124は、最大値検出手段122がバスを検出する都度、最大値検出手段122によって検出された最大値を頂点とする信号電力の

1つの山を構成する全てのサンプル点を検出範囲から削除するために、メモリ121中のバスを中心とする掘も含む山を構成するサンプル点の電力値を全て0に設定する。上記バス数カウンタ値が他の手段によって設定された数（例えば、フィンガの数）に到達するまで（具体的には、バス数カウント手段123からバス検出終了信号が出力されるまで）、以上の動作を繰り返し実行する。

【0073】図3は実施の形態1におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12の動作を図3を用いて説明する。

(1)まず、バス数カウント値を0に設定する（ステップS301）。

(2)次に、遅延プロファイルにおいて、信号電力の最大値をもつサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力を外部へ出力する（ステップS302）。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

(3)次に、バス数カウント値を1つ加算する（ステップS303）。

(4)次に、バス数カウント値がフィンガ数に到達したか否かを調べる（ステップS304）。バス数カウント値がフィンガ数に到達したら、処理を終了する。バス数カウント値がフィンガ数未満ならば、ステップS305へ飛ぶ。

(5)次に、このバスを頂点とする信号電力の1つの山（掘を含む）を構成する全てのサンプル点を検出範囲から削除した（ステップS305）後、他のバスをサーチするためにステップS302へ戻る。

【0074】図4は、バス検出範囲制御手段124による山削除の詳細動作を示すフローチャートである。次に、バス検出範囲制御手段124の動作を図4を参照して説明する。

(1)バス検出範囲制御手段124は、最大値検出手段122がバス（最大値をもつサンプル点）を検出すると（具体的には、最大値検出手段122からバス検出信号を入力すると）、当該バスの左隣のサンプル点のサンプル時刻（バスのサンプル時刻-1）を第1のサンプル点に設定する。また、第1のサンプル点の左隣のサンプル点のサンプル時刻（バスのサンプル時刻-2）を第2のサンプル点に設定する（ステップS401）。

(2)次に、第1のサンプル点の電力と第2のサンプル点の電力とを比較する（ステップS402）。比較の結果、前者よりも後者の方が大きければ、前者を検出範囲から削除（具体的には、前者の電力値を0に設定）した（ステップS405）上で、ステップS406へ飛ぶ。ステップS402における比較の結果、前者よりも後者の方が大きくなければ前者を検出範囲から削除（具体的には、前者の電力値を0に設定）した（ステップS403）上で、ステップS404へ飛ぶ。

(3)ステップS404では、第1のサンプル点の左隣で

ある第2のサンプル点のサンプル時刻を新たな第1のサンプル点に設定し、第2のサンプル点の左隣のサンプル時刻（第2のサンプル点のサンプル時刻-1）を新たな第2のサンプル点に設定した上で、次のサンプル点の削除を行うためにステップS402へ戻る。

(4)ステップS406では、バスの右隣のサンプル点のサンプル時刻（バスのサンプル時刻+1）を第3のサンプル点に設定する。また、第3のサンプル点の右隣のサンプル点のサンプル時刻（バスのサンプル時刻+2）を第4のサンプル点に設定する。

(5)次に、第3のサンプル点の電力と第4のサンプル点の電力を比較する（ステップS407）。比較の結果、前者よりも後者の方が大きければ、前者を検出範囲から削除（具体的には、前者の電力値を0に設定）した（ステップS410）上で、ステップS411へ飛ぶ。ステップS407における比較の結果、前者よりも後者の方が大きくなければ前者を検出範囲から削除（具体的には、前者の電力値を0に設定）した（ステップS408）上で、ステップS409へ飛ぶ。ステップS409では、第3のサンプル点の右隣である第4のサンプル点のサンプル時刻を新たな第3のサンプル点に設定し、第4のサンプル点の右隣のサンプル時刻（第4のサンプル点のサンプル時刻+1）を新たな第4のサンプル点に設定した上で、次のサンプル点の削除を行うためにステップS407へ戻る。ステップS411では、最大値検出手段122が検出したバスを検出範囲から削除（バスの電力値を0に設定）した上で、処理を終了する。

【0075】このように、バスの左側のサンプル点の電力値が左方向に減少する毎に当該サンプル点を検出範囲から削除していく。次に、バスの右側のサンプル点の電力値が減少する毎に当該サンプル点を検出範囲から削除していく。最後にバスを検出範囲から削除する。以上の動作により、1つの山を構成する全サンプル点を検出範囲から取り除かれる。この様子を図5に示す。図5において、①は第1のサンプル点を、②は第2のサンプル点を、③は第3のサンプル点を、④は第4のサンプル点を示す。

【0076】以上により、この実施の形態1によれば、遅延プロファイルにおいて、最も信号電力が大きい極大点から順に極大点をバスとして検出するので、バス検出の精度を向上させることができる。

【0077】また、全フィンガへバスを割り当てたら、遅延プロファイルに山が残っていても、バス検出の処理を停止するので、フィンガの数に対応した無駄のない割り当てを行うことができる。

【0078】実施の形態2. 図6はこの発明に係るバス検出回路の実施の形態2を示す構成図である。図において、611は遅延プロファイルを記憶している第1のメモリ、612は隣接するサンプル点の信号電力の差分の符号を生成する差分符号生成手段、613は差分符号生

成手段612から出力される符号から信号電力の極大値を有するサンプル点を検出する極大点検出手段、614は極大点のサンプル時刻を記憶する第2のメモリ、615は遅延プロファイルにおける信号電力の最大値を検出する最大値検出手段、616はバス数カウント手段で、617は最大値削除手段（バス検出範囲制御手段）である。

【0079】次に、実施の形態2におけるバス検出回路12の動作を説明する。

10 (1)遅延プロファイルは、予め遅延プロファイル生成手段11によって、第1のメモリ611に記憶されている。差分符号生成手段612は第1のメモリ611から全サンプル点の信号電力を読み出し、遅延プロファイルの先頭時刻から最終時刻に到るまで時刻の進む方向にサンプル点毎に順次、以下の処理を実行していく。まず、隣接する2つのサンプル点同士の内サンプル点番号の若い方の信号電力から他方の信号電力を差し引き、演算結果として正か負か0を示す符号を差分符号として出力する。極大点検出手段613は、差分符号が負から正へ変化

20 する毎にこのサンプル点を極大点（バスの候補）として検出し、検出した極大点のサンプル時刻を第2のメモリ614へ格納していく。

(2)最大値検出手段615は、第2のメモリ614からすべての極大点のサンプル時刻を読み出し、これらの極大点に対応する信号電力を第1のメモリ611から読み出し、得られた複数の極大点の内信号電力が最大となるサンプル点をバスとして検出し、このバスのサンプル時刻及び信号電力をフィンガへ出力する。

30 (3)また、バス数カウント手段616は、最大値検出手段615がバスを検出する都度（具体的には、最大値検出手段615からバス検出信号を入力する都度）、内部のバス数カウンタ（図示せず）を1つカウントアップする。

(4)そして、最大値削除手段617は、最大値検出手段615がバスを検出する都度、検出したバスを検出範囲から削除するために、第2のメモリ614中の検出したバスのサンプル時刻を削除する。(3)～(4)の動作をバス数カウンタの値がフィンガの数に到達するまで（具体的には、バス数カウント手段123からバス検出終了信号が出力されるまで）繰り返し実行する。

40 【0080】図7は、実施の形態2におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12の動作を図7を参照して説明する。

(1)まずバス数カウント値を0に設定する（ステップS701）。

(2)次に、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して、最終時刻までの全サンプル点に渡り順次各サンプル点毎に、隣接するサンプル点同士の信号電力の差分をとり、この差分データの符号を差分符号としてメモリに出力する（ステップS702）。



(3)次に、全ての差分符号をメモリから読み出し、差分符号が負から正へ変化するか否かを調べ、この変化をもつサンプル点を極大点（バスの候補）と判定する（ステップS703）。

(4)得られた複数の極大点の内から最大電力をもつサンプル点をバスとして検出し、バスのサンプル時刻及び信号電力を外側へ出力する（ステップS704）。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

(5)バス数カウント値を1つ加算する（ステップS705）。

(6)バス数カウント値がフィンガ数に到達したか否かを調べる（ステップS706）。バス数カウント値がフィンガ数に到達したら、処理を終了する。バス数カウント値がフィンガ数未満ならば、ステップS707へ飛ぶ。

(7)ステップS707では、ステップS704で検出したバスを検出範囲から削除した後、他のバスをサーチするためにステップS704へ戻る。

【0081】図8は、図7のステップS701～S703の極大点検出の詳細動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12による極大点検出の動作を図8を参照して説明する。サンプル時刻0（時間軸上の先頭時刻）のサンプル点を第1のサンプル点とする。また、サンプル時刻1（時間軸上の先頭時刻の次時刻）のサンプル点を第2のサンプル点とする。また、先頭時刻のサンプル点の差分符号を負とする（ステップS801）。第1のサンプル点の信号電力および第2のサンプル点の信号電力をメモリから読み出し、第1のサンプル点の信号電力から第2のサンプル点の信号電力を差し引き、その演算結果の符号を差分符号として出力する（ステップS802）。ステップS802の差分符号が正か否かを判定する（ステップS803）。差分符号が正でなければ平な部分（以下、平坦という）を通過しているか山を上っている途中と判定し、ステップS806へ飛ぶ。ステップS803において、差分符号が正ならば、山を下っている途中と判定し、ステップS804へ飛ぶ。ステップS804では、1時刻前の差分符号を調べる。1時刻前の差分符号が正ならば、差分符号は正から正のままであり、差分符号に変化がないため、山を下っている途中と判定し、ステップS806へ飛ぶ。ステップS804において、上記1時刻前の差分符号が負であれば負から正への変化であるから極大と判定し、ステップS805へ飛ぶ。ステップS804において、上記1時刻前の差分符号が0の場合、0から正へ変化であり、平坦を経由して山を下っている途中であると判断し、さらに1時刻前（2時刻前）の差分符号を調べる必要があるため、ステップS804へ戻る。なお、ステップS804において、1時刻前が先頭時刻の場合、この先頭時刻の差分符号はステップS801で予め負に設定されているため、ステップS805へ飛ぶ。ステップS804で

は、さらに1時刻前（2時刻前）の差分符号を調べる。2時刻前の差分符号が正ならば、差分符号は正から0を経由して正であり、差分符号に変化がないため、平坦を経由して山を下っている途中と判定し、ステップS806へ飛ぶ。ステップS804において、上記2時刻前の差分符号が負であれば負から0を経由して正への変化であるから極大と判定し、ステップS805へ飛ぶ。ステップS804において、上記2時刻前の差分符号が0の場合、符号は0、0、正と遷移しており、さらに平坦を経由して山を下っている途中であると判断し、さらに1時刻前（3時刻前）の差分符号を調べる必要があるため、ステップS804へ戻る。なお、ステップS804において、2時刻前が先頭時刻の場合、この先頭時刻の差分符号はステップS801で予め負に設定されているため、ステップS805へ飛ぶ。ステップS804では、さらに1時刻前（3時刻前）の差分符号を調べる。3時刻前の差分符号が正ならば、符号は正から0を経由して正のままであり、差分符号に変化がないため、平坦を経由して山を下っている途中と判定し、ステップS806へ飛ぶ。ステップS804において、上記3時刻前の差分符号が負であれば負から0を経由して正への変化であるから極大と判定し、ステップS805へ飛ぶ。ステップS804において、上記3時刻前の差分符号が0の場合、符号が0、0、0、正と遷移しており、さらに平坦を経由して山を下っている途中であると判定し、さらに1時刻前（4時刻前）の差分符号を調べる必要があるため、ステップS804へ戻る。なお、ステップS804において、3時刻前が先頭時刻の場合、この先頭時刻の差分符号はステップS801で予め負に設定されているため、ステップS805へ飛ぶ。以降、同様の動作を上記の継続条件が解消されるまで、繰り返す。ステップS805では、第1のサンプル点を極大点（バスの候補）と判定し、第1のサンプル点のサンプル時刻を記憶した上で、次の極大点を調べるためにステップS806へ飛ぶ。ステップS806では、第1のサンプル点及び第2のサンプル点のサンプル時刻にそれぞれサンプル時刻1を加算した上でステップS807へ飛ぶ。ステップS807では、第2のサンプル点が検出範囲の最終時刻を超えたか否かを調べる。第2のサンプル点が検出範囲の最終時刻を超えたならば、処理を終了する。まだ最終時刻を超えなければ、他の極大点の有無を調べるためにステップS802へ戻る。

【0082】以上のように、この実施の形態2によれば、差分符号が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化したときのサンプル点を極大点と判定するようにしたので、得られた複数の極大点の内、信号電力が最も大きいサンプル点から順にフィンガ数だけ抽出すればよい。実施の形態1では、バス検出のために、フィンガの数だけ毎回ほぼ全サンプル点をサーチする必要があったが、この実施の形態2によれば、1回だけ全サンプ



ル点をサーチして極大点を検出した後は、全サンプル点の数よりも少ない極大点をフィンガの数だけ毎回サーチすればよいので、遅延プロファイルの全サンプル点の数が多い場合やフィンガの数が多い場合、実施の形態1に比べ、パス検出の処理量を少なくすることができる。

【0083】なお、上記の例では、任意のサンプル点の信号電力から右隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより、差分符号を生成し、この差分符号を時間軸上の左端（時刻0）のサンプル点から右端（最終時刻）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化したら極大と判定する構成を示したが、時間軸上の右端（最終時刻）のサンプル点から左端（時刻0）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が正から負へ、もしくは0を経由して正から負へ変化したら極大と判定するようにしてもよい。この場合も上記と同様の効果を奏する。また、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより差分符号を生成し、この差分符号を時間軸上の左端（時刻0）のサンプル点から右端（最終時刻）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が正から負へ変化したら極大と判定するようにしてもよい。この場合も上記と同様の効果を奏する。また、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより差分符号を生成し、この差分符号を時間軸上の右端（最終時刻）のサンプル点から左端（時刻0）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化したら極大と判定するようにしてもよい。この場合も上記と同様の効果を奏する。

【0084】また、上記の例では、最大値検出手段615がパスを検出する都度、検出したパスを検出範囲から削除するために、最大値削除手段617が第2のメモリ中の検出したパスのサンプル時刻を削除する構成を示したが、図9に示すように最大値削除手段617が第1のメモリ611中の検出したパスの信号電力を最小の値とするように構成してもよい。

【0085】実施の形態3. 以上の実施の形態では、パス検出回路12は、遅延プロファイルにおけるすべての極大点をパスの候補とするので、雑音で発生する極大点もパスと誤判定してしまう恐れがある。そこで、この実施の形態3ではパス検出回路12は、雑音による極大点を検出範囲から削除することができるようにする。

【0086】この実施の形態3では実施の形態1と異なる部分のみを説明する。図10はこの発明に係るパス検出回路の実施の形態3を示す構成図である。図において、図1と同符号は同一または相当部分である。122aは最大値検出手段、1001は雑音レベル比較手段である。

【0087】次に動作を説明する。予め雑音による電力レベルを測定しておき、この雑音レベルの平均にマー

ンを加算したものを雑音レベル閾値として雑音レベル比較手段1001の内部に保有するメモリ（図示せず）に設定しておく。そして、雑音レベル比較手段1001は、最大値検出手段122aがパスを検出する都度（具体的には、最大値検出手段122aからパス検出信号を入力する都度）、検出したパスの信号電力と予め設定された閾値を比較して、比較結果を比較結果信号として出力する。最大値検出手段122aは、当該比較結果信号に基いて、当該信号電力が閾値よりも大きい場合のみパスと判定して出力する。

【0088】以上により、雑音レベルの極大点をパスと誤判定することがなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。

【0089】なお、この実施の形態3では、実施の形態1の構成に雑音レベル比較手段を追加した形で記載されているが、実施の形態2についても同様に適用できる。

【0090】実施の形態4. この実施の形態4は、パス検出回路12が雑音レベルの極大点を検出範囲から削除する場合の実施の形態3とは別の実施の形態を示したものである。

【0091】図11はこの発明に係るパス検出回路の実施の形態4を示す構成図である。図において、図1と同符号は同一または相当部分である。1101は雑音レベル除去手段である。

【0092】次に動作を説明する。予め雑音による電力レベルを測定しておき、この雑音レベルの平均にマー

ンを加算したものを雑音レベル閾値として雑音レベル除去手段1101の内部に保有するメモリ（図示せず）に設定しておく。そして、雑音レベル除去手段1101は、メモリ121から遅延プロファイルを読み出して当該雑音レベル閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を全て検出し、検出結果を最大値検出手段122へ出力する。最大値検出手段122は少なくとも1つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をパスと判定して出力する。

【0093】以上により、雑音レベルの極大点をパスと誤判定することがなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。また、サンプル点数を絞った上でパスを検出するので、実施の形態3よりも処理数が少なくなる。

【0094】なお、この実施の形態4では、実施の形態1の構成に雑音レベル除去手段を追加した形で記載されているが、実施の形態2についても同様に適用できる。

【0095】実施の形態5. 実施の形態1では、遅延プロファイルにおいて、最大電力をもつサンプル点をパスと判定したが、パスにかなり近接した時刻に別のピークがあった場合、雑音により発生した可能性が高い。そこで、この実施の形態では、最大電力をもつサンプル点に近接した時刻にこの最大電力より小さい電力をピークとするサンプル点がある場合でも、このサンプル点を検出範囲から削除するようにガード手段を設ける。

【0096】図12はこの発明に係るバス検出回路の実施の形態5を示すバス検出回路の構成図である。図において、図1と同符号は同一または相当部分である。1201はガード手段である。

【0097】次に、実施の形態5におけるバス検出回路12の動作の概要を図12を参照して説明する。実施の形態1と異なる部分のみを説明する。予め、削除するサンプル点数 $n$ の値を他の手段で決定し、ガード手段1201に設定しておく。ガード手段1201は最大値検出手段122がバスを検出する都度（具体的には、バス検出信号を最大値検出手段122から入力する都度）、当該バスに隣接する左右 $n$ 個のサンプル点を検出範囲から削除する（メモリから削除する）。

【0098】図13は実施の形態5におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12の動作を図13を用いて説明する。

(1)まず、バス数カウント値を0に設定する（ステップS1301）。

(2)遅延プロファイルにおいて、信号電力の最大値をもつサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力を外部へ出力する（ステップS1302）。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

(3)バスに隣接する左右 $n$ 個ずつのサンプル点を検出範囲から削除（メモリから削除）する（ステップS1303）。なお、 $n$ の値は他の手段（図示しない）により設定される。

(4)バス数カウント値を1つ加算する（ステップS1304）。

(5)バス数カウント値がフィンガ数に到達したか否かを調べる（ステップS1305）。バス数カウント値がフィンガ数に到達したら、処理を終了する。バス数カウント値がフィンガ数未満ならば、ステップS1306へ飛ぶ。

(6)ステップS1306では、このバスを頂点とする1つの山（但し、この山は、ステップS1303で山の一部を削除した後の残りのサンプル点で構成されたものである）を構成する全てのサンプル点を検出範囲から削除した後、他のバスをサーチするためにステップS1302へ戻る。

【0099】以上のように、この実施の形態5によれば、山に含まれる雑音によるピークを検出しないようにガードを設けたので、バス検出精度が向上する。

【0100】なお、この実施の形態5では、実施の形態1の構成にガード手段を追加した形で記述しているが、実施の形態2～4についても同様に適用できる。

【0101】実施の形態6。図14はこの発明に係るバス検出回路の実施の形態6を示す構成図である。図において、図1と同符号は同一または相当部分である。1401は閾値を下降する信号電力の単位である下降量を出

力する下降量出力手段、1402は閾値となる電力値を下降量単位で段階的に下げながら、閾値を超える信号電力のサンプル点を検出する有効領域検出手段である。

【0102】次に、バス検出回路12の動作の概要を説明する。予め下降量出力手段1401に他の手段により下降量を設定しておく。まず、最大値検出手段122はメモリ121から全サンプル点の信号電力を読み出し、この中で最大値をとるサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻と信号電力をフィンガへ出力する。また、バス数カウント手段123は、予め内部に保有するバス数カウンタ（図示せず）の値を0に初期設定しておき、最大値検出手段122がバスを検出する都度（具体的には、最大値検出手段122からバス検出信号を入力する都度）、当該バス数カウンタを1つカウントアップする。そして、バス検出範囲制御手段124は、バスを頂点とする1つの山を構成する全てのサンプル点を削除するために、メモリ121中のバスを中心とする裾も含む1つの山を構成するサンプル点の電力値を全て0に設定する。また、有効領域検出手段1402は、最大値検出手段122が最初に検出した最大値を閾値に設定した上で、下降量出力手段1401からの下降量単位で当該閾値を段階的に下げていきながら、当該閾値よりも大きい電力をもつサンプル点をサーチする。最大値検出手段122は、サーチの結果、検出されたサンプル点の範囲内でのみ最大値の検出を行い、検出されたバスのサンプル時刻及び信号電力をフィンガへ出力する。以下、バス数のカウントアップ、山の削除を同様に行う。以上の動作をバス数カウンタの値がフィンガ数に到達するまで（具体的には、バス数カウント手段123からバス検出終了信号が出力されるまで）繰り返す。

【0103】図15は実施の形態6におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12の動作を図15を用いて説明する。

(1)まず、バス数カウント値を0に設定する（ステップS1501）。

(2)遅延プロファイルにおいて、信号電力が最大であるサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力を外部へ出力する（ステップS1502）。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

(3)信号電力の最大値を閾値に設定した（ステップS1503）上でステップS1504へ飛ぶ。

(4)ステップS1504では、バス数カウント値を1つ加算する。

(5)次に、バス数カウント値がフィンガ数に到達したか否かを調べる（ステップS1505）。バス数カウント値がフィンガ数に到達したら、処理を終了する。バス数カウント値がフィンガ数未満ならば、ステップS1506へ飛ぶ。

(6)次に、このバスを頂点とする信号電力の1つの山

(裾を含む)を構成する全てのサンプル点を検出範囲から削除する(ステップS1506)。

(7)ステップS1507において、閾値より大きい信号電力をもつサンプル点があるか否かを調べる。閾値より大きい信号電力をもつサンプル点が検出されたら、ステップS1509へ飛ぶ。ステップS1507において、閾値より大きい信号電力をもつサンプル点が検出されなかったら、ステップS1508へ飛ぶ。

(8)ステップS1508において、閾値を下降量だけ下げた上で、再び、閾値より信号電力の大きいサンプル点の有無を調べるために、ステップS1507へ飛ぶ。

(9)ステップS1509では、検出されたサンプル点の内で信号電力が最大であるサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力を外部へ出力した後、他のバスを検出するためにステップS1504へ飛ぶ。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

【0104】図16に閾値と最大値検出の様子を示す。図において、①は信号電力の最大値を検出した時に設定する閾値であり、②は段階的に閾値を下げていく様子を示しており、③は段階的に閾値を下げた後、次の最大値が見つかった場合を示す。

【0105】以上のように、この実施の形態によれば、閾値以上の電力値を有するサンプル点だけを調べればよく、最大値をサーチする範囲が限られるので、すべてのサンプル点をサーチするよりも処理時間を軽減できる。

【0106】なお、この実施の形態6では、実施の形態1の構成に下降量出力手段および有効領域検出手段を追加した形で記載しているが、実施の形態2～5についても同様に適用できる。

【0107】なお、以上のすべての実施の形態では、信号電力の山を削除する場合、山を構成する全てのサンプル点の信号電力の値を0に設定していたが、山を構成するサンプル点自体をメモリから削除してもよいというまでもない。この場合、上記の効果に加えて、サンプル点が削除された分、処理の高速化を図ることができる。また、山を削除する場合、信号電力の設定値は、検出範囲から削除される値であればよく、0に限るものではない。

【0108】実施の形態7. この実施の形態7では、極大点として現れるバスだけでなく、信号電力の山の中腹に変曲点として現れるバスを検出する形態について説明する。図17は、この発明に係るバス検出回路の実施の形態7を示す構成図である。図において、171は遅延プロファイル記憶している第1のメモリ、172は隣接するサンプル点の信号電力の差分データを生成し、1次差分データとして出力する1次差分データ生成手段、173は1次差分データ生成手段172から出力される1次差分データの符号(以下、1次差分符号という)から信号電力の極大値を有するサンプル点を検出する極大

点検出手段、174は極大点のサンプル時刻を記憶する第2のメモリ、175は1次差分データ生成手段172から出力される1次差分データからバス候補となる信号電力の変曲点を検出する変曲点検出手段、176は変曲点のサンプル時刻を記憶する第3のメモリ、177は極大点及び変曲点からバスを決定するバス決定手段、178はバス削除手段(バス検出範囲制御手段)、179はバス数カウント手段である。なお、バス数カウント手段179には予め、他の手段により、例えばフィンガ数を設定バス数として設定しておく。

【0109】次に、実施の形態7におけるバス検出回路12の動作を説明する。

(1)遅延プロファイルは、予め遅延プロファイル生成手段11によって、第1のメモリ171に記憶されている。1次差分データ生成手段172は第1のメモリ171から全サンプル点の信号電力を読み出し、遅延プロファイルの先頭時刻から最終時刻に到るまで時刻の進む方向にサンプル点毎に順次、以下の処理を実行していく。

①まず、隣接する2つのサンプル点同士の内サンプル点番号の若い方の信号電力から他方の信号電力を差し引き、演算結果である差分データを1次差分データとして生成し、図示しない内部メモリに出力する。

②極大点検出手段173は、内部メモリから1次差分データを読み出し、この1次差分データの正か負か0を示す符号(1次差分符号)が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化する毎にこのサンプル点を極大点(バスの候補)として検出し、検出した極大点のサンプル時刻を第2のメモリ174へ格納していく。

③また、変曲点検出手段175は、内部メモリから1次差分データを読み出し、この1次差分データからバスの候補となる変曲点を検出し、検出した変曲点のサンプル時刻を第3のメモリ176へ格納していく。

(2)バス決定手段177は、第2のメモリ174から極大点のサンプル時刻をすべて読み出し、これらの極大点に対応する信号電力を第1のメモリ171から読み出す。さらに、バス決定手段177は、第3のメモリ176からバス候補である変曲点のサンプル時刻をすべて読み出し、これらの変曲点に対応する信号電力を第1のメモリ171から読み出す。

(3)次に、バス決定手段177は、得られた極大点及び変曲点の内で信号電力が最大となるサンプル点をバスとして検出し、このバスのサンプル時刻及び信号電力をフィンガへ出力する。

(4)また、バス数カウント手段179は、バス決定手段177がバスを検出する都度(具体的には、バス決定手段177からバス検出信号を入力する都度)、内部のバス数カウンタ(図示せず)を1つカウントアップする。

(5)そして、バス削除手段178は、バス決定手段177がバスを検出する都度、検出したバスを検出範囲から削除するために、第2のメモリ174中又は第3のメモ

リ 176 中の検出したバスのサンプル時刻を削除する。  
(6) 上記 (3) ~ (5) の動作をバス数カウンタの値がフィンガの数に到達するまで (具体的には、バス数カウンタ手段 179 からバス検出終了信号が出力されるまで) 繰り返し実行する。

【0110】図 18 は、実施の形態 7 におけるバス検出回路 12 の動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路 12 の動作を図 18 を参照して説明する。

(1) まずバス数カウンタ値を 0 に設定する (ステップ S1801)。

(2) 次に、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して、最終時刻までの全サンプル点に渡り順次各サンプル点毎に、隣接するサンプル点同士の信号電力の差分をとり、この差分データを 1 次差分データとして出力する (ステップ S1802)。

(3) 次に、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して最終時刻まで、1 次差分データの符号が負から正へ、もしくは 0 を経由して負から正へ変化するかどうかを順次調べ、この変化をもつサンプル点を極大点 (バスの候補) として出力する (ステップ S1803)。

(4) 次に、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して最終時刻まで、1 次差分データに基づいてバス候補となる変曲点を検出し、出力する (ステップ S1804)。

(5) 次に、得られた極大点と変曲点の内から最大電力をもつサンプル点をバスとして検出し、当該バスのサンプル時刻及び信号電力を外側へ出力する (ステップ S1805)。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィンガへ送られる。

(6) 次に、バス数カウンタ値を 1 つ加算する (ステップ S1806)。

(7) バス数カウンタ値がフィンガ数に到達したか否かを調べる (ステップ S1807)。バス数カウンタ値がフィンガ数に到達したら、処理を終了する。バス数カウンタ値がフィンガ数未満ならば、ステップ S1808 へ飛ぶ。

(8) ステップ S1808 では、ステップ S1805 で検出したバスを検出範囲から削除した後、他のバスをサーチするためにステップ S1805 へ戻る。

【0111】これにより、信号電力の山の中腹に変曲点として現れるバスを検出することが可能になる。

【0112】なお、この実施の形態 7 では、検出したバスを検出範囲から削除するために、バス削除手段 178 が第 2 のメモリ 174 及び第 3 のメモリ 176 中の検出したバスのサンプル時刻を削除する構成を示したが、図 19 に示すように、バス削除手段 178 が第 1 のメモリ 171 中の検出したバスの信号電力を最小の値とするように構成してもよい。これにより、同様の効果を得ることができる。

【0113】また、図 17、図 19 の第 1 のメモリ 171 と 1 次差分データ生成手段 172 の間に遅延信号電力

分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を設け、この雑音レベル除去手段により第 1 のメモリ 171 から遅延プロファイルを読み出して当該閾値より大きい信号電力を有するサンプル点をすべて検出し、この検出結果を 1 次差分データ生成手段 172、バス決定手段 177 へ出力するように構成してもよい。これにより、雑音レベルの極大点または変曲点をバスと誤判定することがなくなるので、RAKE 合成の精度が向上する。また、サンプル点数を絞った上でバスを検出するので、処理数をより少なくできる。

【0114】実施の形態 8. 図 20 は、この発明に係るバス検出回路の実施の形態 8 を示す構成図である。図において、図 17 と同符号は同一又は相当部分を示す。200 は極大点及び変曲点からバスを決定するバス決定手段である。また、図 21 は、バス決定手段 200 の内部構成を示す構成図である。図 21 において、2001 は、極大点及び変曲点を信号電力の大きいものから小さいものへ順に並べ替える並べ替え手段、2002 は並び替えたサンプル点のサンプル時刻を記憶するメモリ、2003 はメモリから電力の大きい順にその信号電力とサンプル時刻とを設定バス数だけフィンガへ出力するバス出力手段である。

【0115】次に、実施の形態 8 におけるバス検出回路 12 の動作を図 20 及び図 21 を参照して説明する。

(1) 遅延プロファイルは、予め遅延プロファイル生成手段 11 によって、第 1 のメモリ 171 に記憶されている。1 次差分データ生成手段 172 は第 1 のメモリ 171 から全サンプル点の信号電力を読み出し、遅延プロファイルの先頭時刻から最終時刻に到るまで時刻の進む方向にサンプル点毎に順次、以下の処理を実行していく。  
① まず、隣接する 2 つのサンプル点同士の内サンプル点番号の若い方の信号電力から他方の信号電力を差し引き、演算結果である差分データを 1 次差分データとして生成し、図示しない内部メモリに出力する。

② 極大点検出手段 173 は、内部メモリから 1 次差分データを読み出し、この 1 次差分データの正か負か 0 を示す符号 (1 次差分符号) が負から正へ、もしくは 0 を経由して負から正へ変化する毎にこのサンプル点を極大点 (バスの候補) として検出し、検出した極大点のサンプル時刻をバス決定手段 200 へ出力する。

③ また、変曲点検出手段 175 は、内部メモリから 1 次差分データを読み出し、この 1 次差分データからバスの候補となる変曲点を検出し、この検出した変曲点のサンプル時刻をバス決定手段 200 へ出力する。

(2) バス決定手段 200 において、並べ替え手段 2001 は、極大点検出手段 173 から極大点のサンプル時刻が出力される都度、この極大点に対応する信号電力を第 1 のメモリ 171 から読み出し、この信号電力とメモリ 2002 から読み出したすべてのバス候補の信号電力

(予め初期値として0を設定しておく)とを信号電力の大きい順に並び替えを行い、並び替えた結果をメモリ2002に格納する。さらに、並び替え手段2001は、変曲点検出手段175から変曲点のサンプル時刻が出力される都度、この変曲点に対応する信号電力を第1のメモリ171から読み出し、この信号電力とメモリ2002から読み出したすべてのパス候補の信号電力とを信号電力の大きい順に並び替えを行い、並び替えた結果をメモリ2002に格納する。

(3)次に、パス出力手段2003は、メモリ2002から信号電力の大きい方から設定パス数だけのサンプル時刻を読み出し、当該サンプル時刻の信号電力を第1のメモリ171より読み出し、当該サンプル時刻及びこのサンプル時刻の信号電力をパスとしてフィンガへ出力する。

【0116】これにより、実施の形態7と同様な効果に加え、検出したパスを検出範囲から削除し、次の最大値を再び探すという処理が不要になるので、設定パス数が多い場合、パス検出処理の高速化を図ることができる。

【0117】なお、図20の第1のメモリ171と1次差分データ生成手段172の間に遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を設け、この雑音レベル除去手段により第1のメモリ171から遅延プロファイルを読み出して当該閾値より大きい信号電力を有するサンプル点をすべて検出し、この検出結果を1次差分データ生成手段172、パス決定手段200へ出力するように構成してもよい。これにより、雑音レベルの極大点または変曲点をパスと誤判定することがなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。また、サンプル点数を絞った上でパスを検出するので、処理数をより少なくできる。

【0118】実施の形態9。図22は、この発明に係るパス検出回路の実施の形態9を示す構成図である。図において、図17と同符号は同一又は相当部分を示す。220は極大点及び変曲点からパスを決定するパス決定手段である。また、図23は、パス決定手段220の内部構成を示す構成図である。図23において、図21と同符号は同一又は相当部分を示す。2201は、極大点及び変曲点を電力の大きいものから小さいものへ順に並び替える並び替え手段である。

【0119】次に、実施の形態9におけるパス検出回路12の動作を図22及び図23を参照して説明する。

(1)遅延プロファイルは、予め遅延プロファイル生成手段11によって、第1のメモリ171に記憶されている。1次差分データ生成手段172は第1のメモリ171から全サンプル点の信号電力を読み出し、遅延プロファイルの先頭時刻から最終時刻に到るまで時刻の進む方向にサンプル点毎に順次、以下の処理を実行していく。

①まず、隣接する2つのサンプル点同士の内サンプル点

番号の若い方の信号電力から他方の信号電力を差し引き、演算結果である差分データを1次差分データとして生成し、図示しない内部メモリに出力する。

②極大点検出手段173は、内部メモリから1次差分データを読み出し、この1次差分データの符号が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化する毎にこのサンプル点を極大点(パスの候補)として検出し、検出した極大点のサンプル時刻を第2のメモリ174へ格納していく。

③また、変曲点検出手段175は、内部メモリから1次差分データを読み出し、この1次差分データからパスの候補となる変曲点を検出し、検出した変曲点のサンプル時刻を第3のメモリ176へ格納していく。

(2)パス決定手段220において、並び替え手段2201は、第2のメモリ174から極大点のサンプル時刻をすべて読み出し、これらの極大点に対応する信号電力を第1のメモリ171から読み出す。さらに、並び替え手段2201は、第3のメモリ176からパス候補となる変曲点のサンプル時刻をすべて読み出し、これらの変曲点に対応する信号電力を第1のメモリ171から読み出す。

(3)次に、並び替え手段2201は、得られた極大点及び変曲点を信号電力の大きい順に並び替えを行い、並び替えた後のサンプル時刻をメモリ2002に格納する。

(4)次に、パス出力手段2003は、メモリ2002から信号電力の大きい方から小さい方へ順次設定パス数だけのサンプル時刻を読み出し、当該サンプル時刻の信号電力を第1のメモリ171から読み出し、当該サンプル時刻及び当該サンプル時刻の信号電力をパスとしてフィンガへ出力する。

【0120】図24は、実施の形態8及び9におけるパス検出回路12の動作を示すフローチャートである。次に、パス検出回路12の動作を図24を参照して説明する。

(1)まず、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して、最終時刻までの全サンプル点に渡り順次各サンプル点毎に、隣接するサンプル点同士の信号電力の差分をとり、この差分データを1次差分データとして出力する(ステップS2401)。

(2)次に、遅延プロファイルの先頭時刻から開始して最終時刻まで、1次差分データの符号が負から正へ、もしくは0を経由して負から正へ変化するかどうかを順次調べ、この変化をもつサンプル点を極大点(パスの候補)として出力する(ステップS2402)。

(3)次に、1次差分データに基づいてパス候補となる変曲点を検出し、出力する(ステップS2403)。

(4)次に、得られた極大点と変曲点を信号電力の大きいものから小さいものへ順次並び替える(ステップS2404)。

(5)次に、信号電力の大きいものから順に設定パス数

けバスとして検出し、そのサンプル時刻及びこのサンプル時刻の信号電力を外部へ出力する（ステップS2405）。出力されたバスのサンプル時刻及び信号電力はフィングへ送られる。

【0121】以上が動作の概要である。次に、図18のステップS1804の変曲点検出処理の詳細動作を説明する。なお、図24のステップS2403の変曲点検出処理も同様である。図25及び図26は、図18のステップS1804又は図24のステップS2403の変曲点検出処理の詳細動作を示すフローチャートである。次に、バス検出回路12による上記変曲点検出処理の動作を図25及び図26を参照して説明する。

(1) サンプル時刻0（時間軸上の先頭時刻）のサンプル点の信号電力とサンプル時刻1（時間軸上の先頭時刻の次時刻）のサンプル点の信号電力との差分をとり、これを第1の1次差分データとする。また、サンプル時刻1のサンプル点の信号電力とサンプル時刻2のサンプル点の信号電力との差分をとり、これを第2の1次差分データとする。また、サンプル時刻2のサンプル点の信号電力とサンプル時刻3のサンプル点の信号電力との差分をとり、これを第3の1次差分データとする（ステップS2501）。

(2) 第1の1次差分データが正で、しかも第2の1次差分データと等しいか否かを調べる（ステップS2502）。第1の1次差分データが正で、しかも第2の1次差分データと等しければ、後処理のために第1の1次差分データに所定の値（第2の1次差分データより大きい値）を設定し（ステップS2503）、ステップS2504へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2504へ飛ぶ。

(3) ステップS2504では、第1の1次差分データが負で、しかも第2の1次差分データと等しいか否かを調べる。第1の1次差分データが負で、しかも第2の1次差分データと等しければ、後処理のために第1の1次差分データに所定の値（第2の1次差分データより小さい値）を設定し（ステップS2505）、ステップS2506へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2506へ飛ぶ。

(4) ステップS2506では、第2の1次差分データの絶対値が閾値より小さいか否かを調べる。第2の1次差分データの絶対値が閾値より小さければ、ステップS2507へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2513へ飛ぶ。

(5) ステップS2507では、第1～第3の1次差分データの符号がすべて正か否かを調べる。第1～第3の1次差分データの符号がすべて正ならば、ステップS2508へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2510へ飛ぶ。

(6) ステップS2508では、第1の1次差分データの絶対値及び第3の1次差分データの絶対値が第2の1次

差分データの絶対値より大きいかなかを調べる。第1の1次差分データの絶対値及び第3の1次差分データの絶対値が第2の1次差分データの絶対値より大きければ、ステップS2509へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2513へ飛ぶ。

(7) ステップS2509では、第2の1次差分データのサンプル時刻をバス候補となる変曲点として出力した後、ステップS2513へ飛ぶ。

(8) 一方、ステップS2510では、第1～第3の1次差分データの符号がすべて負か否かを調べる。第1～第3の1次差分データの符号がすべて負ならば、ステップS2511へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2513へ飛ぶ。

(9) ステップS2511では、第1の1次差分データの絶対値及び第3の1次差分データの絶対値が第2の1次差分データの絶対値より大きいかなかを調べる。第1の1次差分データの絶対値及び第3の1次差分データの絶対値が第2の1次差分データの絶対値より大きければ、ステップS2512へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2513へ飛ぶ。

(10) ステップS2512では、第1の1次差分データのサンプル時刻をバス候補となる変曲点として出力した後、ステップS2513へ飛ぶ。

(11) ステップS2513では、第3の1次差分データのサンプル点が最終時刻か否かを調べる。最終時刻ならば処理を終了する。最終時刻でなければ、ステップS2514へ飛ぶ。

(12) ステップS2514では、第1～第3の1次差分データのそれぞれに1時刻後の1次差分データを設定する。即ち、第2の1次差分データを第1の1次差分データに設定し、第3の1次差分データを第2の1次差分データに設定し、第3の1次差分データの1時刻後の1次差分データを第3の1次差分データに設定して、ステップS2502へ戻る。

【0122】図27は上記処理によってバスを検出する様子を示したものである。図27(a)において、②

(サンプル時刻2)、⑥(サンプル時刻6)はバスを示しており、②は遅延プロファイルの極大点、⑥は変曲点である。図27(b)において、サンプル時刻6の1次差分データ(⑤-⑥)は閾値より小さく、サンプル時刻5～7の1次差分データの符号はすべて同じ(正)であり、サンプル時刻5及び7の1次差分データの絶対値はサンプル時刻6の1次差分データの絶対値より大きいので、サンプル時刻6のサンプル点はバスとして検出される。なお、④も変曲点であるが、サンプル時刻4の1次差分データ(③-④)は閾値より大きく、バス検出条件を満足しないので、バスとして検出されない。

【0123】実施の形態8では、バス検出処理において、極大点および変曲点を検出する都度ソートを行う必要があったが、この実施の形態9では1回のソートのみ



で済むので、実施の形態8と同様な効果に加え、実施の形態8よりもバス検出処理の高速化を図ることができる。

【0124】なお、上記の例では、任意のサンプル点の信号電力から右隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が閾値よりも小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号がすべて負であり、且つ前後の1次差分データの絶対値が中心の1次差分データよりも大きいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が閾値よりも小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号がすべて正であり、且つ前後の1次差分データの絶対値が中心の1次差分データよりも大きいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が閾値よりも小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号がすべて負であり、且つ前後の1次差分データの絶対値が中心の1次差分データよりも大きいときの中心のサンプル点とをバス候補となる変曲点として検出するようにしたが、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が閾値よりも小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号がすべて正であり、且つ前後の1次差分データの絶対値が中心の1次差分データよりも大きいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データの絶対値が閾値よりも小さく、且つ上記3つの1次差分データの符号がすべて負であり、且つ前後の1次差分データの絶対値が中心の1次差分データよりも大きいときの中心のサンプル点とをバス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。この場合も上記と同様な効果を得ることができる。

【0125】また、この実施の形態では、条件に応じて連続する3つの1次差分データの内、中心のサンプル点あるいは中心のサンプル点よりも1時刻前のサンプル点をバス候補となる変曲点として検出したが、これに限るものではなく、上記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内のいずれか1つをバス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0126】また、図22の第1のメモリ171と1次差分データ生成手段172の間に遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出する雑音レベル除去手段を設け、この雑音レベル除去手段により第1のメモリ171から遅延プロファイルを読み出して当該閾値より大きい信号電力を有するサンプル点をすべて検出し、この検出結果を1次差分データ生成手段172、バス決定手段220へ出力するように構成してもよい。これにより、雑音レベルの極大点または変曲点をバスと誤判定することがなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。また、サンプル点数を絞った上でバスを検出するので、処理数をより少なくできる。

【0127】実施の形態10. 図28は変曲点検出処理の別の実施の形態を示すものであり、図26におけるステップS2506～S2514に代わるものである。図28において、

(1)第2の1次差分データが0以上で、しかも閾値より小さいか否かを調べる(ステップS2801)。第2の1次差分データが0以上で、しかも閾値より小さければ、ステップS2802へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2804へ飛ぶ。

10 (2)ステップS2802では、第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも大きいと調べる。第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも大きければ、ステップS2803へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2807へ飛ぶ。

(3)ステップS2803では、第2の1次差分データのサンプル時刻をバス候補となる変曲点として出力した後ステップS2807へ飛ぶ。

20 (4)一方、ステップS2804では、第2の1次差分データが0以下で、しかも－(閾値)より大きいと調べる。第2の1次差分データが0以下で、しかも－(閾値)より大きければ、ステップS2805へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2807へ飛ぶ。

(5)ステップS2805では、第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも小さいと調べる。第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも小さければ、ステップS2806へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2807へ飛ぶ。

30 (6)ステップS2806では、第1の1次差分データのサンプル時刻をバス候補となる変曲点として出力した後、S2807へ飛ぶ。

(7)ステップS2807では、第3の1次差分データのサンプル点が最終時刻か否かを調べる。最終時刻ならば処理を終了する。最終時刻でなければ、ステップS2808へ飛ぶ。

40 (8)ステップS2808では、第1～第3の1次差分データのそれぞれに1時刻後の1次差分データを設定する。即ち、第2の1次差分データを第1の1次差分データに設定し、第3の1次差分データを第2の1次差分データに設定し、第3の1次差分データの1時刻後の1次差分データを第3の1次差分データに設定して、ステップS2502へ戻る。

【0128】これにより、実施の形態9と同様な効果を得ることができる。

50 【0129】なお、上記の例では、任意のサンプル点の信号電力から右隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以下であり、且つ－(閾値)よりも大きく、且つ前後の1次差分



データが中心の1次差分データよりも小さいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以上であり、且つ閾値よりも小さく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも大きいときの中心のサンプル点と、をパス候補となる変曲点として検出するようにしたが、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以上であり、且つ閾値よりも小さく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも大きいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが0以下であり、且つ一（閾値）よりも大きく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも小さいときの中心のサンプル点とをパス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0130】これにより、実施の形態9と同様な効果を得ることができる。

【0131】また、この実施の形態では、条件に応じて連続する3つの1次差分データの内、中心のサンプル点あるいは中心のサンプル点よりも1時刻前のサンプル点をパス候補となる変曲点として検出したが、これに限るものではなく、上記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内のいずれか1つをパス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0132】実施の形態11. 図29は変曲点検出処理のさらに別の実施の形態を示すものであり、図26におけるステップS2506～S2514に代わるものである。図29において、

(1)連続する3つの1次差分データ即ち第1～第3の1次差分データがすべて0以上であるか否かを調べる（ステップS2901）。第1～第3の1次差分データがすべて0以上であれば、ステップS2902へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2905へ飛ぶ。

(2)ステップS2902では、第2の1次差分データが閾値より小さいか否かを調べる。第2の1次差分データが閾値より小さければ、ステップS2903へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2909へ飛ぶ。

(3)ステップS2903では、第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも大きいと調べる。第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも大きければ、ステップS2904へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2909へ飛ぶ。

(4)ステップS2904では、第2の1次差分データのサンプル時刻をパス候補となる変曲点として出力した後、ステップS2909へ飛ぶ。

(5)一方、ステップS2905では、第1～第3の1次

差分データがすべて0以下であるか否かを調べる。第1～第3の1次差分データがすべて0以下であれば、ステップS2906へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2909へ飛ぶ。

(6)ステップS2906では、第2の1次差分データが一（閾値）より大きいと調べる。第2の1次差分データが一（閾値）より大きければ、ステップS2907へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2909へ飛ぶ。

(7)ステップS2907では、第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも小さいと調べる。第1の1次差分データ及び第3の1次差分データが第2の1次差分データよりも小さければ、ステップS2908へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS2909へ飛ぶ。

(8)ステップS2908では、第1の1次差分データのサンプル時刻をパス候補となる変曲点として出力した後、ステップS2909へ飛ぶ。

(9)ステップS2909では、第3の1次差分データのサンプル点が最終時刻か否かを調べる。最終時刻ならば処理を終了する。最終時刻でなければ、ステップS2910へ飛ぶ。

(10)ステップS2910では、第1～第3の1次差分データのそれぞれに1時刻後の1次差分データを設定する。即ち、第2の1次差分データを第1の1次差分データに設定し、第3の1次差分データを第2の1次差分データに設定し、第3の1次差分データの1時刻後の1次差分データを第3の1次差分データに設定して、ステップS2502へ戻る。

【0133】これにより、実施の形態9と同様な効果を得ることができる。

【0134】なお、上記の例では、任意のサンプル点の信号電力から右隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことによりサンプル点毎に1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データがすべて0以下であり、且つ連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが一（閾値）よりも大きく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも小さいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データがすべて0以上であり、且つ連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが閾値よりも小さく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも大きいときの中心の1次差分データのサンプル点とをパス候補となる変曲点として検出するようにしたが、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより1次差分データを生成し、連続する3つの1次差分データがすべて0以上であり、且つ連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが閾値よりも小さく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データ

よりも大きいときの中心の1次差分データよりも1時刻前のサンプル点と、連続する3つの1次差分データがすべて0以下であり、且つ連続する3つの1次差分データの内、中心の1次差分データが-（閾値）よりも大きく、且つ前後の1次差分データが中心の1次差分データよりも小さいときの中心の1次差分データのサンプル点とをバス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0135】これにより、実施の形態9と同様な効果を得ることができる。

【0136】また、この実施の形態では、条件に応じて連続する3つの1次差分データの内、中心のサンプル点あるいは中心のサンプル点よりも1時刻前のサンプル点をバス候補となる変曲点として検出したが、これに限るものではなく、上記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内のいずれか1つをバス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0137】実施の形態12. 図30は変曲点検出処理のさらに別の実施の形態を示すものであり、図26におけるステップS2506～S2514に代わるものである。図30において、

(1)第1の1次差分データから第2の1次差分データを差し引き、得られた差分データの符号を第1の2次差分符号として出力する。また、第2の1次差分データから第3の1次差分データを差し引き、得られた差分データの符号を第2の2次差分符号として出力する（ステップS3001）。

(2)次に、第1の2次差分符号が正であり、しかも第2の2次差分符号が負であるか否かを調べる（ステップS3002）。第1の2次差分符号が正であり、しかも第2の2次差分符号が負であれば、ステップS3003へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS3005へ飛ぶ。

(3)ステップS3003では、第1の2次差分符号のサンプル時刻の1次差分データが閾値より小さく且つ0以上か否かを調べる。当該1次差分データが閾値より小さく且つ0以上であれば、ステップS3004へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS3008へ飛ぶ。

(4)ステップS3004では、当該1次差分データのサンプル時刻をバス候補となる変曲点として出力した後、ステップS3008へ飛ぶ。

(5)一方、ステップS3005では、第1の2次差分符号が負であり、しかも第2の2次差分符号が正であるか否かを調べる。第1の2次差分符号が負であり、しかも第2の2次差分符号が正であれば、ステップS3006へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS3008へ飛ぶ。

(6)ステップS3006では、第1の2次差分符号のサンプル時刻の1次差分データが-（閾値）よりも大きく且つ0以下であるか否かを調べる。当該1次差分データが-（閾値）よりも大きく且つ0以下であれば、ステップS3007へ飛ぶ。そうでなければ、ステップS3008

へ飛ぶ。

(7)ステップS3007では、当該1次差分データの1時刻前のサンプル点をバス候補となる変曲点として出力した後、ステップS3008へ飛ぶ。

(8)ステップS3008では、第2の2次差分符号のサンプル点が最終時刻か否かを調べる。最終時刻ならば処理を終了する。最終時刻でなければ、ステップS3009へ飛ぶ。

(9)ステップS3009では、第2の2次差分符号を第1の2次差分符号に設定し、第3の1次差分データから第3の1次差分データの1時刻後の1次差分データを差し引いて得られる差分の符号を第2の2次差分符号に設定した上で、ステップS2502へ戻る。

【0138】図31は、上記処理によってバスを検出する様子を示したものである。図31(a)は、遅延プロファイルを示し、図31(b)は、1次差分データを示し、図31(c)は、1次差分データの差分データを示す。2次差分符号は、図31(c)に示す1次差分データの差分データの符号である。図31(c)において、サンプル時刻4から5にかけて2次差分符号が負から正に変化している。そのため、ステップS3005の条件を満足するが、サンプル時刻4の1次差分データがステップS3006の条件を満足しないためバスとして検出されない。また、サンプル時刻6から7にかけて、2次差分符号が正から負に変化している。そのため、ステップS3002の条件を満足する。さらに、サンプル時刻6の1次差分データがステップS3003の条件を満足するためサンプル時刻6のサンプル点がバスとして検出される。

【0139】これにより、実施の形態9と同様の効果を得ることができる。

【0140】なお、上記の例では、任意のサンプル点の信号電力から右隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより生成した1次差分データから同様に生成した右隣の1次差分データを差し引くことにより、2次差分符号を生成し、この2次差分符号を時間軸上の左端（時刻0）のサンプル点から右端（最終時刻）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が変化したら変曲点と判定する構成を示したが、

(1)時間軸上の右端（最終時刻）のサンプル点から左端（時刻0）のサンプル点まで順次調べ、2次差分符号が変化したら変曲点と判定するようにしてもよい。この場合も上記と同様の効果を奏する。

(2)また、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより生成した1次差分データから同様に生成した左隣の1次差分データを差し引くことにより、2次差分符号を生成し、この2次差分符号を時間軸上の左端（時刻0）のサンプル点から右端（最終時刻）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が変化したら変曲点と判定するようにしてもよい。

この場合も上記と同様の効果を奏する。

(3) また、任意のサンプル点の信号電力から左隣りのサンプル点の信号電力を差し引くことにより生成した1次差分データから同様にして生成した左隣の1次差分データを差し引くことにより、2次差分符号を生成し、この2次差分符号を時間軸上の右端（最終時刻）のサンプル点から左端（時刻0）のサンプル点まで順次調べ、差分符号が変化したら変曲点と判定するようにしてもよい。この場合も上記と同様の効果を奏する。

【0141】また、この実施の形態では、条件に応じて連続する3つの1次差分データの内の中心のサンプル点あるいは中心のサンプル点よりも1時刻前のサンプル点をバス候補となる変曲点として検出したが、これに限るものではなく、上記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内のいずれか1つをバス候補となる変曲点として検出するようにしてもよい。

【0142】また、実施の形態7～12において、バス決定手段は、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をバスとして検出するように構成してもよい。これにより、ノイズによる極大点や変曲点をバスと誤判定することがなくなり、バス検出の精度が向上する。

【0143】さらに、実施の形態7～12において、バス決定手段は、検出するバスの間隔を少なくとも $n$  ( $n$ は自然数) サンプルとするように構成してもよい。これにより、検出したバスに近接した雑音によって生じる極大点や変曲点をバスと判定しなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。

【0144】また、以上のすべての実施の形態では、フィンガの数だけバスを検出しているが、これに限るものではなく、他の手段により設定される数だけバスを検出するようにしてもよい。

【0145】

【発明の効果】以上説明したように、第1、第2、第27、第28の発明によれば、遅延プロファイルにおいて、最も信号電力が大きい極大点から順に、極大点をバスとして検出するので、バス検出の精度を向上させることができるという効果を奏する。また、全フィンガへバスを割り当てたら、遅延プロファイルに山が残っていても、バス検出の処理を停止するので、フィンガの数に対応した無駄のない割り当てを行うことができるという効果を奏する。

【0146】また、第3乃至7または第29乃至33の発明によれば、差分符号が変化する極大点をバスの候補とするので、1回だけ全サンプル点をサーチして極大点を検出した後は、全サンプル点の数よりも少ない極大点を所定回数サーチすればよいので、遅延プロファイルの全サンプル点の数が多い場合やフィンガの数が多い場合、全サンプル点を同回数サーチする場合に比べ、バス

検出の処理量を少なくすることができるという効果を奏する。

【0147】また、第8または第34の発明によれば、検出された信号電力の大きい順に雑音レベルの閾値と比較し、信号電力が閾値より大きい場合にこの信号電力を有するサンプル点をバスとして検出するので、ノイズによる極大点をバスと誤判定することがなくなり、バス検出の精度が向上するという効果を奏する。

【0148】また、第9または第35の発明によれば、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出し、少なくとも1つの前記サンプル点の内から最大電力をもつサンプル点をバスとして検出するので、ノイズによる極大点をバスと誤判定することがなくなり、バス検出の精度が向上するだけでなく、サンプル点数を絞った上でバスを検出するので、第8又は第21の発明よりも処理数が少なくなるという効果を奏する。

【0149】また、第10または第36の発明によれば、ガード手段又はガードステップは、バスに隣接する左右 $n$  ( $n$ は自然数) 個ずつのサンプル点を削除するので、検出したバスに近接した雑音によって生じる極大点をバスと判定しなくなるので、RAKE合成の精度が向上するという効果を奏する。

【0150】また、第11または第37の発明によれば、極大点検出手段又は極大点検出ステップは、最大電力をもつバスを検出したら、このバスの信号電力を閾値とし、閾値を所定の電力値で段階的に減少させながらこの閾値より大きな電力をもつサンプル点をサーチし、検出したサンプル点を中心に極大点を検出するので、サーチする範囲が限られ、すべてサーチするよりも処理の高速化が図れるという効果を奏する。

【0151】また、第12または第38の発明によれば、バス検出範囲制御手段又はバス検出範囲制御ステップは、山を削除する場合、山を構成する全てのサンプル点の信号電力値を最小の値に設定するので、削除を確実に行うことができるという効果を奏する。

【0152】また、第13または第39の発明によれば、バス検出範囲制御手段又はバス検出範囲制御ステップは、山を削除する場合、山を構成する全てのサンプル点をメモリから削除するので、サンプル点が削除された分、処理の高速化を図ることができるという効果を奏する。

【0153】また、第14乃至15または第40乃至41の発明によれば、遅延信号電力分布の隣接するサンプル点の信号電力の差分に基づいて信号電力の極大点およびバスの候補となる変曲点を検出し、所定の規則に従いバスを決定するので、信号電力の山の中腹に変曲点として現れるバスを検出することが可能になるという効果を奏する。

【0154】また、第16乃至19または第42乃至4

5の発明によれば、差分符号が変化する極大点をバスの候補とするので、1回だけ全サンプル点をサーチして極大点を検出した後は、全サンプル点の数よりも少ない極大点を所定回数サーチすればよいので、遅延プロファイルの全サンプル点の数が多い場合やフィンガの数が多い場合、全サンプル点を同回数サーチする場合に比べ、バス検出の処理量を少なくすることができるという効果を奏する。

【0155】第20または第46、47、49、51の発明によれば、変曲点検出手段又は変曲点検出方法は、連続する3つの1次差分データが、全て正または0以上であり、かつ、中心の1次差分データが他の2つの1次差分データ及び所定の閾値よりも小さければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するので、信号電力の山の中腹に変曲点として現れるバスを検出することが可能になるという効果を奏する。

【0156】第21または第46、48、50、52の発明によれば、変曲点検出手段又は変曲点検出方法は、連続する3つの1次差分データが、全て負または0以下であり、かつ、中心の1次差分データが他の2つの1次差分データ及び所定の閾値よりも大きければ、前記3つの1次差分データに関わるサンプル点の内いずれか1つを変曲点と判定するので、信号電力の山の中腹に変曲点として現れるバスを検出することが可能になるという効果を奏する。

【0157】また、第22または第53の発明によれば、バス決定手段又はバス決定方法は、極大点および変曲点の内、信号電力の大きいものから所定の数だけ、バスとして検出するので、検出したバスを検出範囲から削除し、次の最大値を再び探すという処理が不要になるので、設定バス数が多い場合、バス検出処理の高速化を図ることができる。

【0158】また、第23または第54の発明によれば、バス決定手段又はバス決定方法は、極大点および変曲点を信号電力の大きさに従って並べ替え、信号電力の大きいものから所定の数だけバスとして出力するので、検出したバスを検出範囲から削除し、次の最大値を再び探すという処理が不要になるので、設定バス数が多い場合、バス検出処理の高速化を図ることができる。

【0159】また、第24または第55の発明によれば、所定の閾値と前記極大点の信号電力および前記変曲点の信号電力を比較し、前記信号電力が前記閾値より大きい場合に前記信号電力を有するサンプル点をバスとして検出するので、ノイズによる極大点や変曲点をバスと誤判定することがなくなり、バス検出の精度が向上するという効果を奏する。

【0160】また、第25または第56の発明によれば、遅延信号電力分布の中で所定の閾値より大きい信号電力を有するサンプル点を検出し、少なくとも1つの前

記サンプル点の中から極大点もしくは変曲点をバスとして検出するように構成したので、雑音レベルの極大点または変曲点をバスと誤判定することがなくなるので、RAKE合成の精度が向上する。また、サンプル点数を絞った上でバスを検出するので、処理数をより少なくできるという効果を奏する。

【0161】また、第26または第57の発明によれば、バス決定手段又はバス決定方法は、検出するバスの間隔を少なくとも $n$ ( $n$ は自然数)サンプルとするので、検出したバスに近接した雑音によって生じる極大点や変曲点をバスと判定しなくなるので、RAKE合成の精度が向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係るバス検出回路を含む構成図である。

【図2】 この発明に係るバス検出回路12の実施の形態1を示す構成図である。

【図3】 実施の形態1におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。

【図4】 バス検出範囲制御手段124の詳細動作を示すフローチャートである。

【図5】 実施の形態1における信号電力の山を削除する様子を説明図である。

【図6】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態2を示す構成図である。

【図7】 実施の形態2におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。

【図8】 図7のステップS701～S703の極大点検出の詳細動作を示すフローチャートである。

【図9】 実施の形態2において、最大値削除手段が第1のメモリ中の検出したバスの信号電力を最小の値とする例を示した構成図である。

【図10】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態3を示す構成図である。

【図11】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態4を示す構成図である。

【図12】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態5を示すバス検出回路の構成図である。

【図13】 実施の形態5におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。

【図14】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態6を示す構成図である。

【図15】 実施の形態6におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。

【図16】 閾値と最大値検出の様子を示す説明図である。

【図17】 この発明に係るバス検出回路の実施の形態7を示す構成図である。

【図18】 実施の形態7におけるバス検出回路12の動作を示すフローチャートである。

【図 19】 実施の形態 7 におけるパス検出回路の別の構成例を示す図である。

【図 20】 この発明に係るパス検出回路の実施の形態 8 を示す構成図である。

【図 21】 図 20 のパス決定手段 200 の内部構成を示す構成図である。

【図 22】 この発明に係るパス検出回路の実施の形態 9 を示す構成図である。

【図 23】 図 22 のパス決定手段 220 の内部構成を示す構成図である。

【図 24】 実施の形態 8 及び 9 におけるパス検出回路 12 の動作を示すフローチャートである。

【図 25】 図 18 のステップ S1804 又は図 24 のステップ S2403 の変曲点検出処理の詳細動作を示すフローチャートである。

【図 26】 図 18 のステップ S1804 又は図 24 のステップ S2403 の変曲点検出処理の詳細動作を示すフローチャートである。(続き)

【図 27】 実施の形態 9 の処理によってパスを検出する様子を示したものである。

【図 28】 変曲点検出処理の別の実施の形態を示す図である。

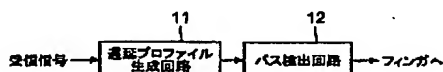
【図 29】 変曲点検出処理のさらに別の実施の形態を示す図である。

【図 30】 変曲点検出処理のさらに別の実施の形態を示す図である。

【図 31】 実施の形態 12 の処理によってパスを検出する様子を示したものである。

【図 32】 遅延プロファイルを示す図である。

【図 1】



【図 33】 従来の一般的な RAKE 受信機の構成図である。

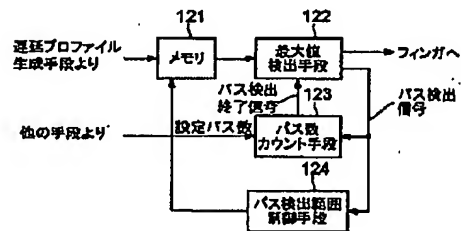
【図 34】 従来の有効パス検出の動作を示すフローチャートである。

【図 35】 従来の信号電力の山の一部を検出範囲から削除する様子を示す図である。

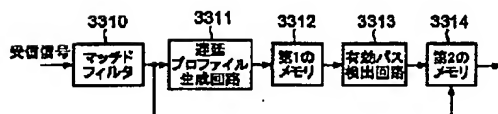
【符号の説明】

11 遅延プロファイル生成回路、 12 パス検出回路、 121 メモリ、 122、 122a 最大値検出手段、 123 パス数カウント手段、 124 パス検出範囲制御手段、 171 第1のメモリ、 172 1次差分データ生成手段、 173 極大点検出手段、 174 第2のメモリ、 175 変曲点検出手段、 176 第3のメモリ、 177 パス決定手段、 178 パス削除手段、 179 パス数カウント手段、 200 パス決定手段、 220 パス決定手段、 611 第1のメモリ、 612 差分符号生成手段、 613 極大点検出手段、 614 第2のメモリ、 615 最大値検出手段、 616 パス数カウント手段、 617 最大値削除手段、 1001 雑音レベル比較手段、 1101 雑音レベル除去手段、 1201 ガード手段、 1401 下降量出力手段、 1402 有効領域検出手段、 2001 並べ替え手段、 2002 メモリ、 2003 パス出力手段、 2201 並べ替え手段、 3310 マッチドフィルタ、 3311 遅延プロファイル生成回路、 3312 第1のメモリ、 3313 有効パス検出回路、 3314 第2のメモリ。

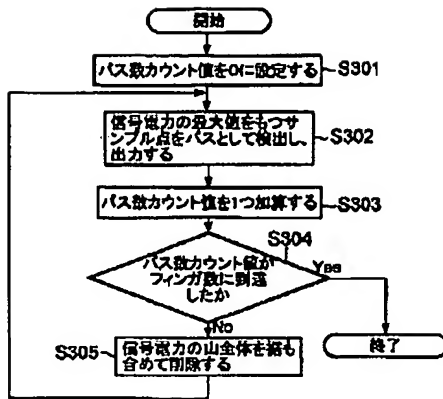
【図 2】



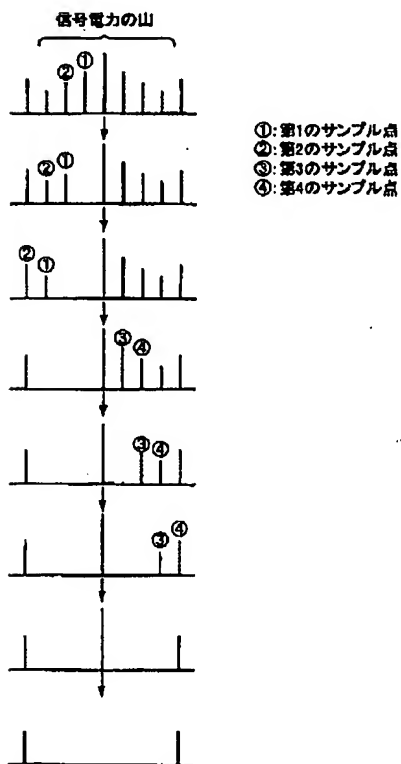
【図 33】



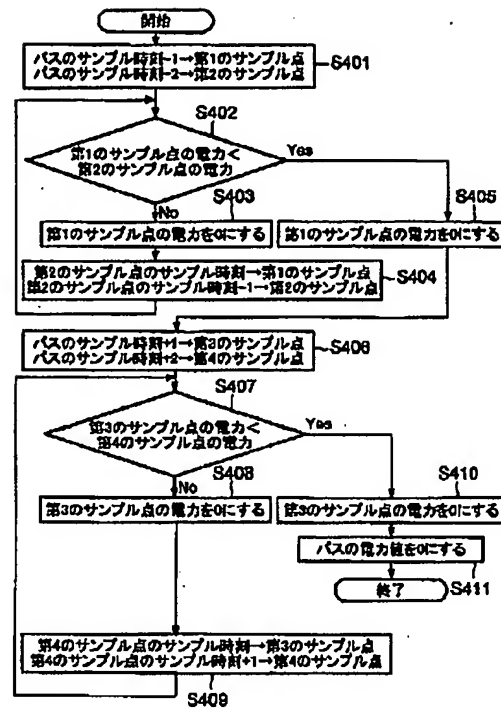
【図3】



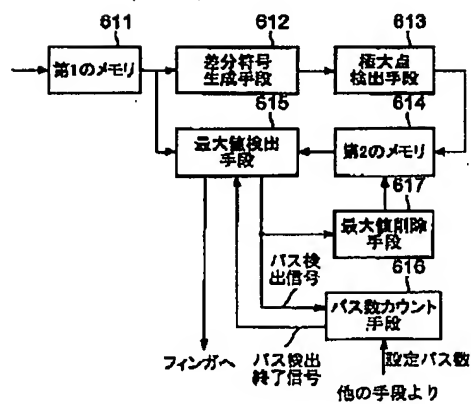
【図5】



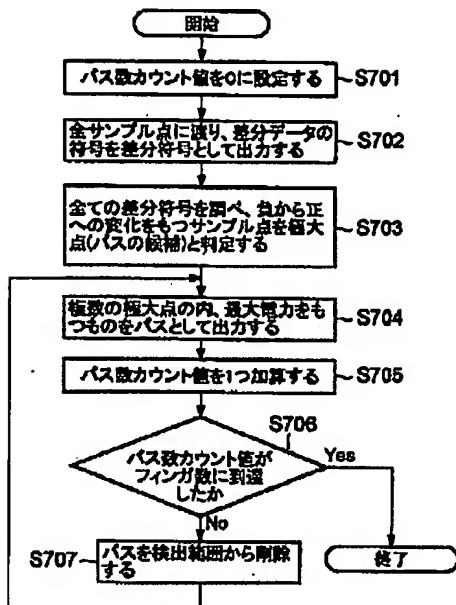
【図4】



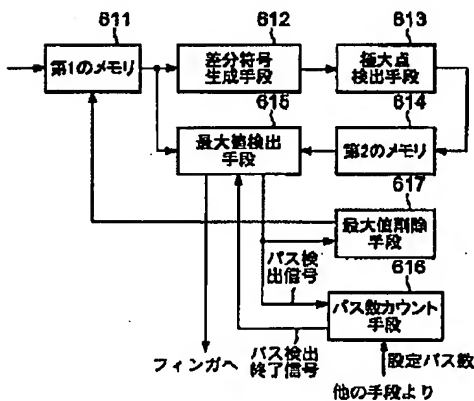
【図6】



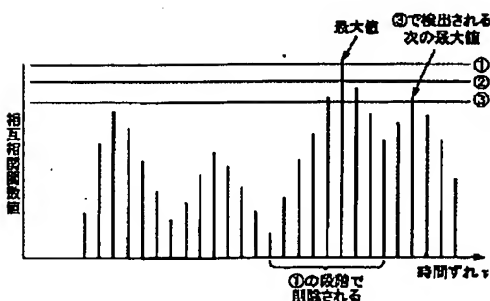
【図7】



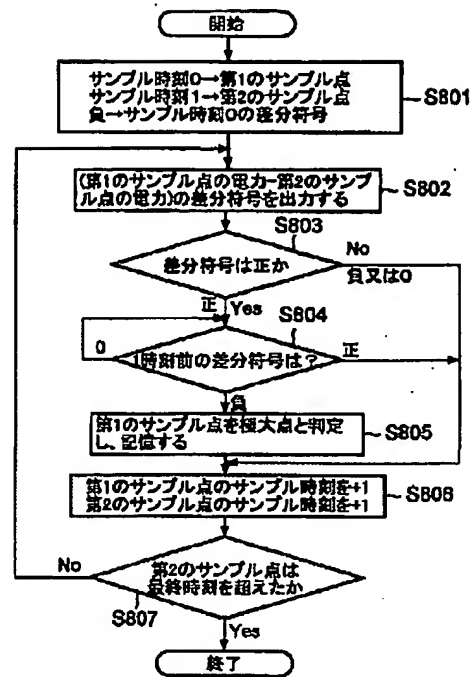
【図9】



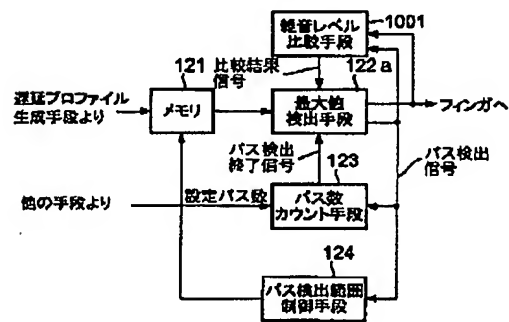
【図16】



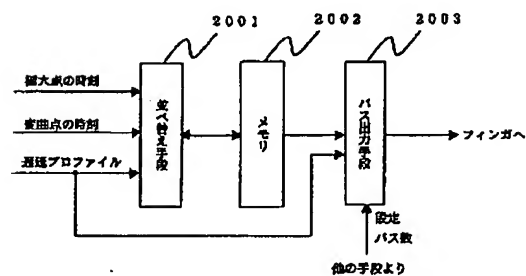
【図8】



【図10】

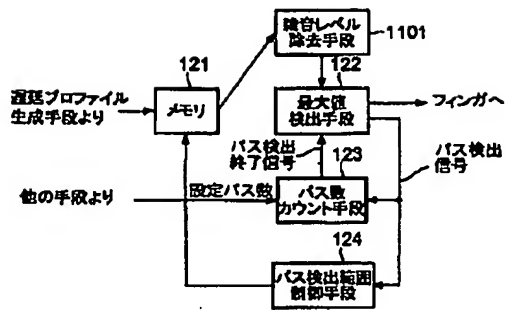


【図21】

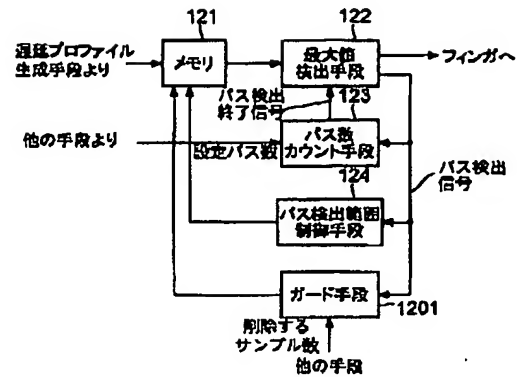




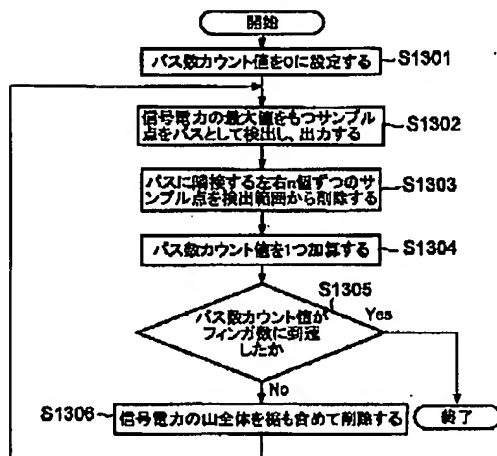
【図11】



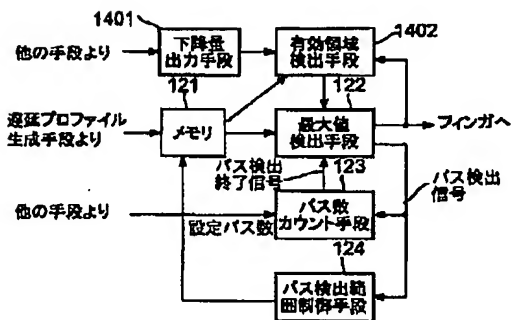
【図12】



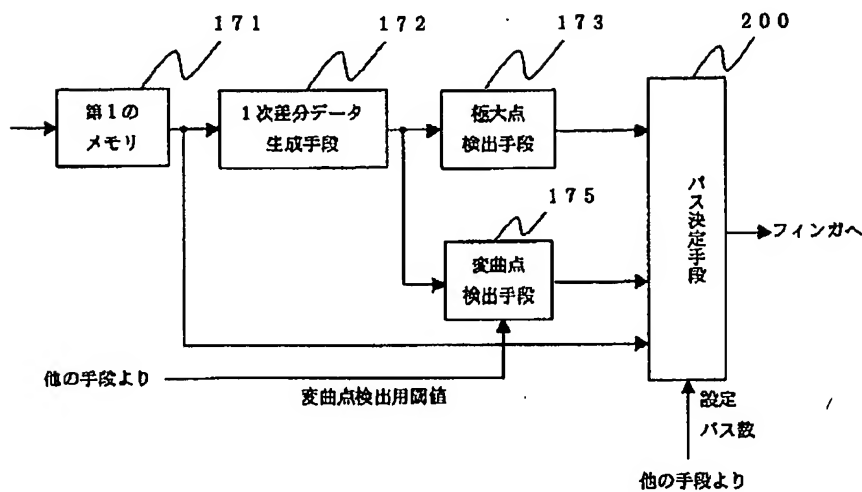
【図13】



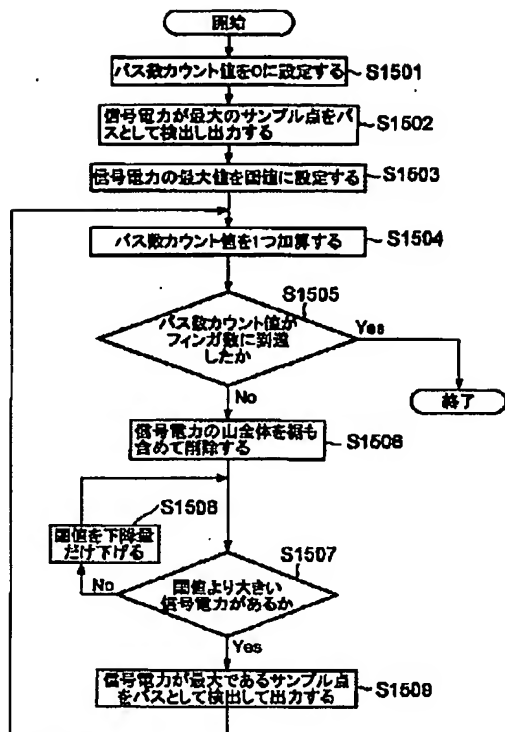
【図14】



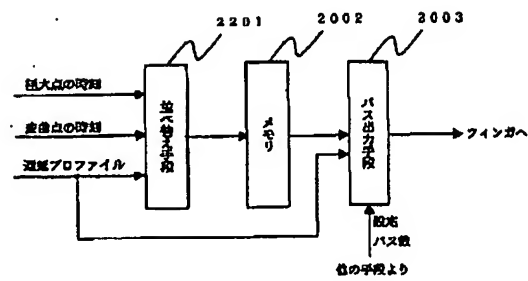
【図20】



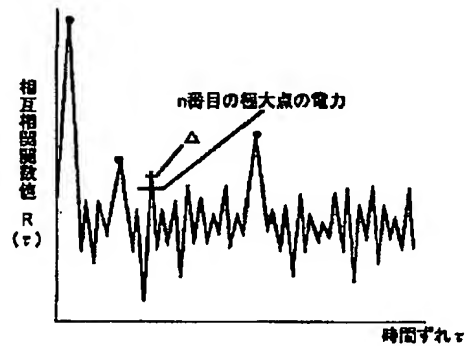
【図15】



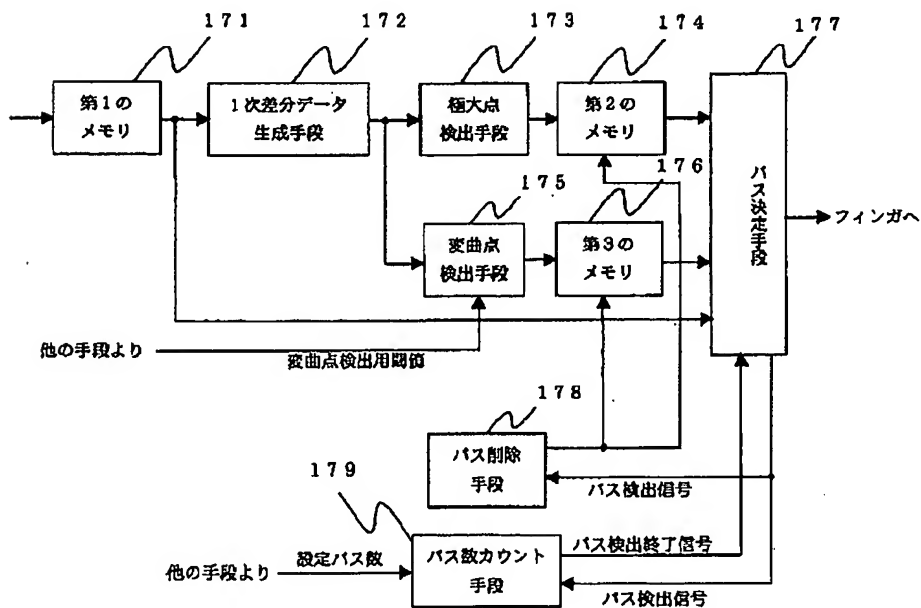
【図23】



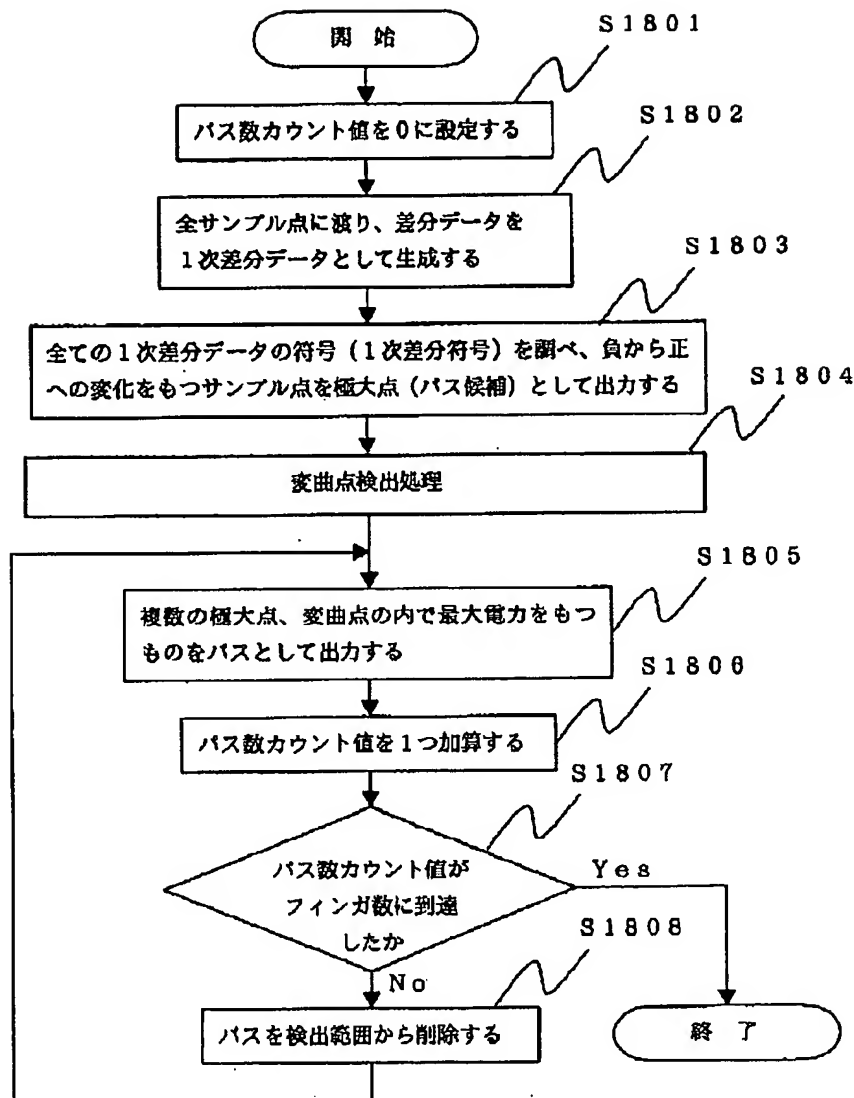
【図32】



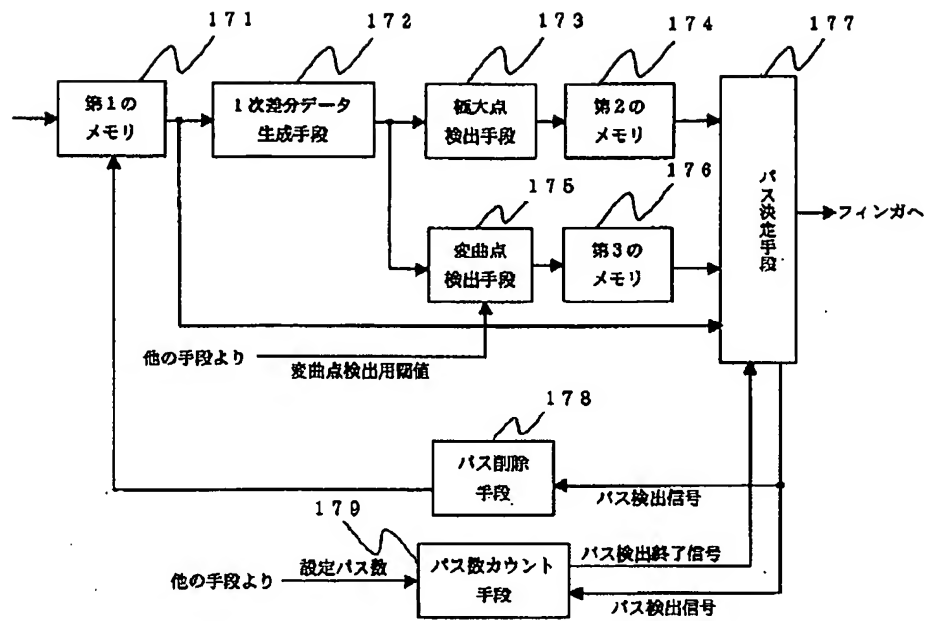
【図17】



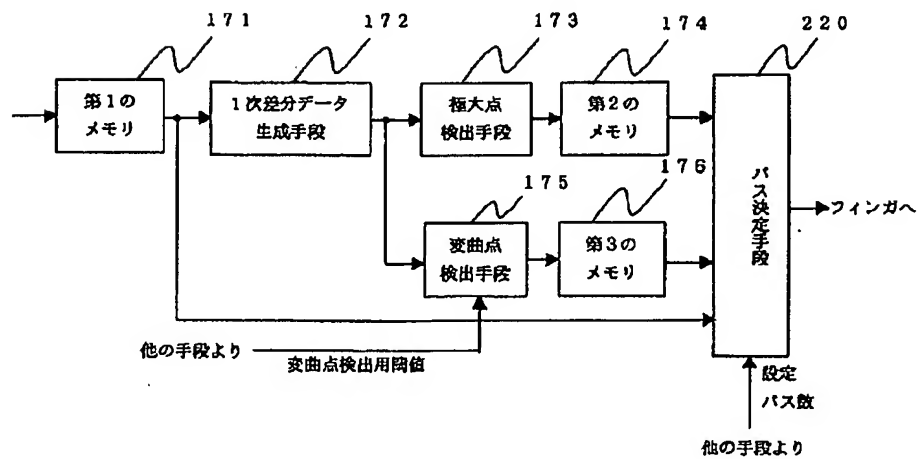
【図18】



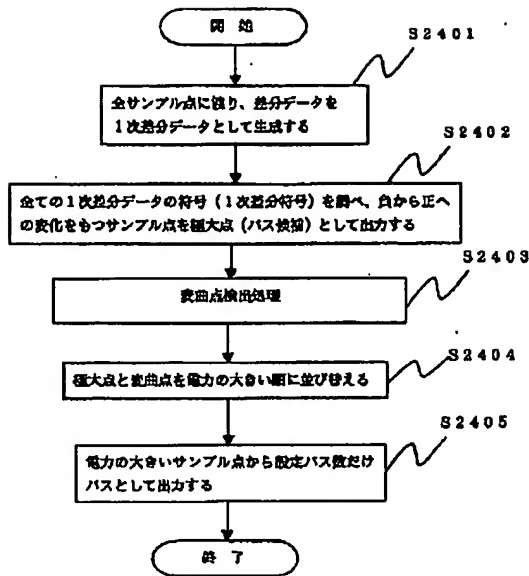
【図19】



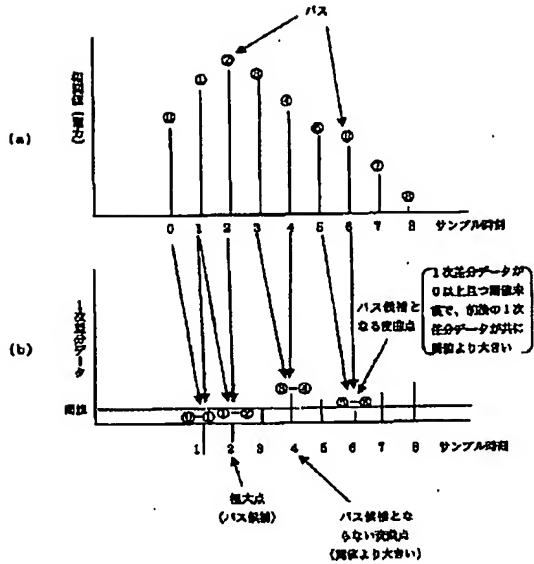
【図22】



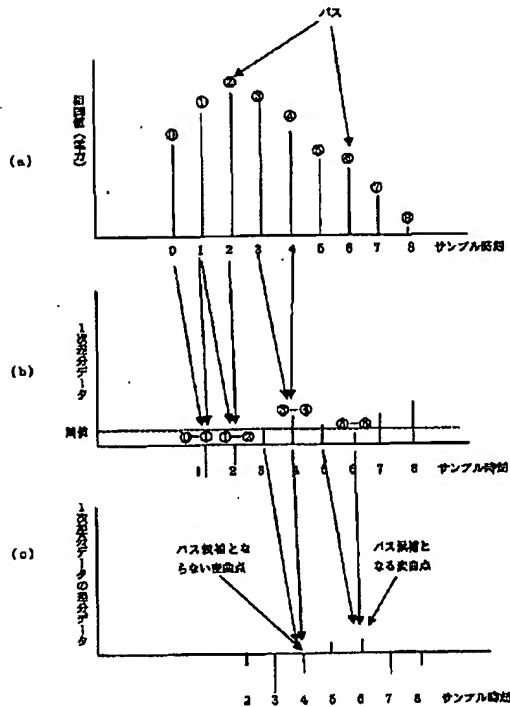
【図24】



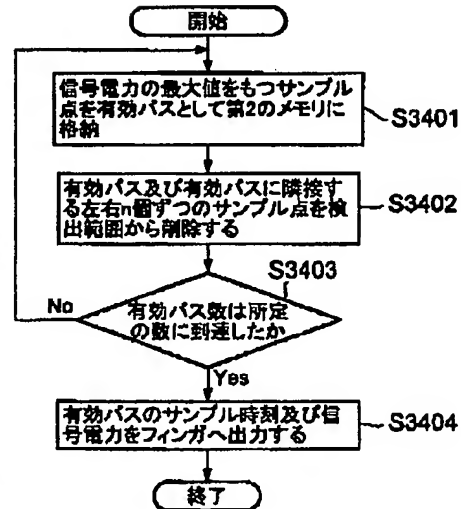
【図27】



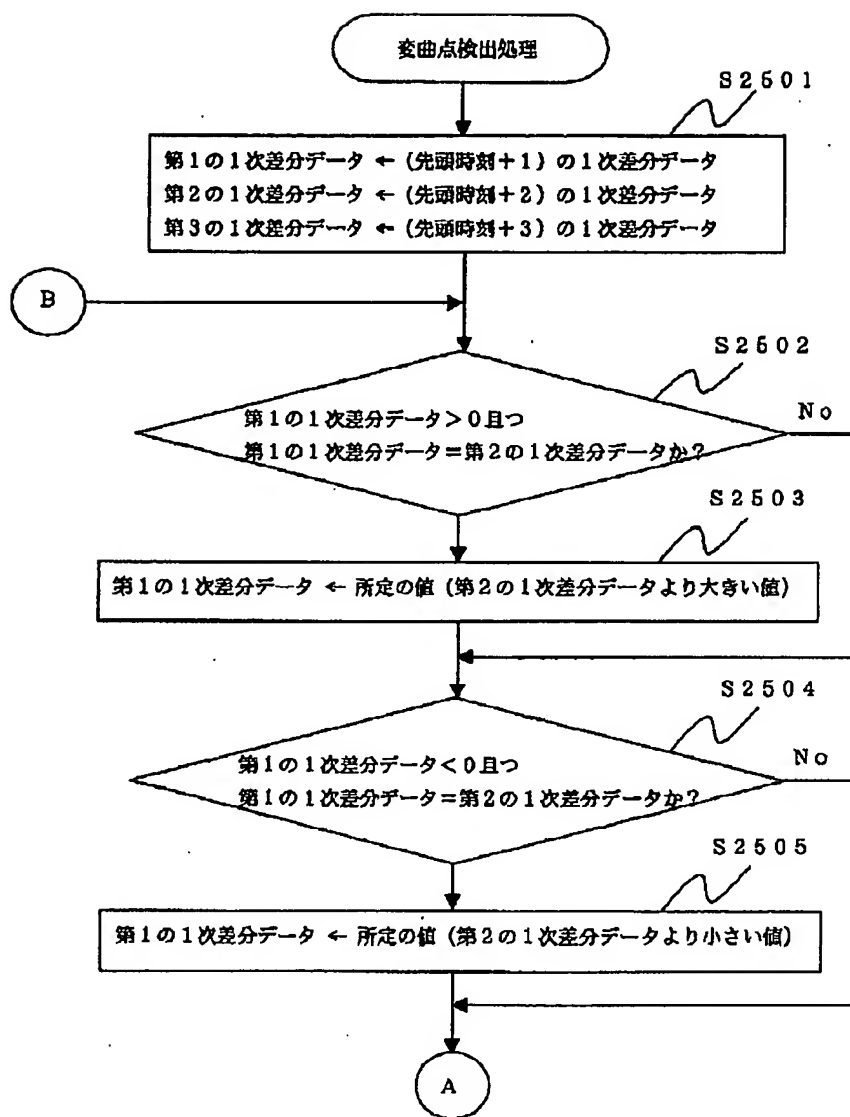
【図31】



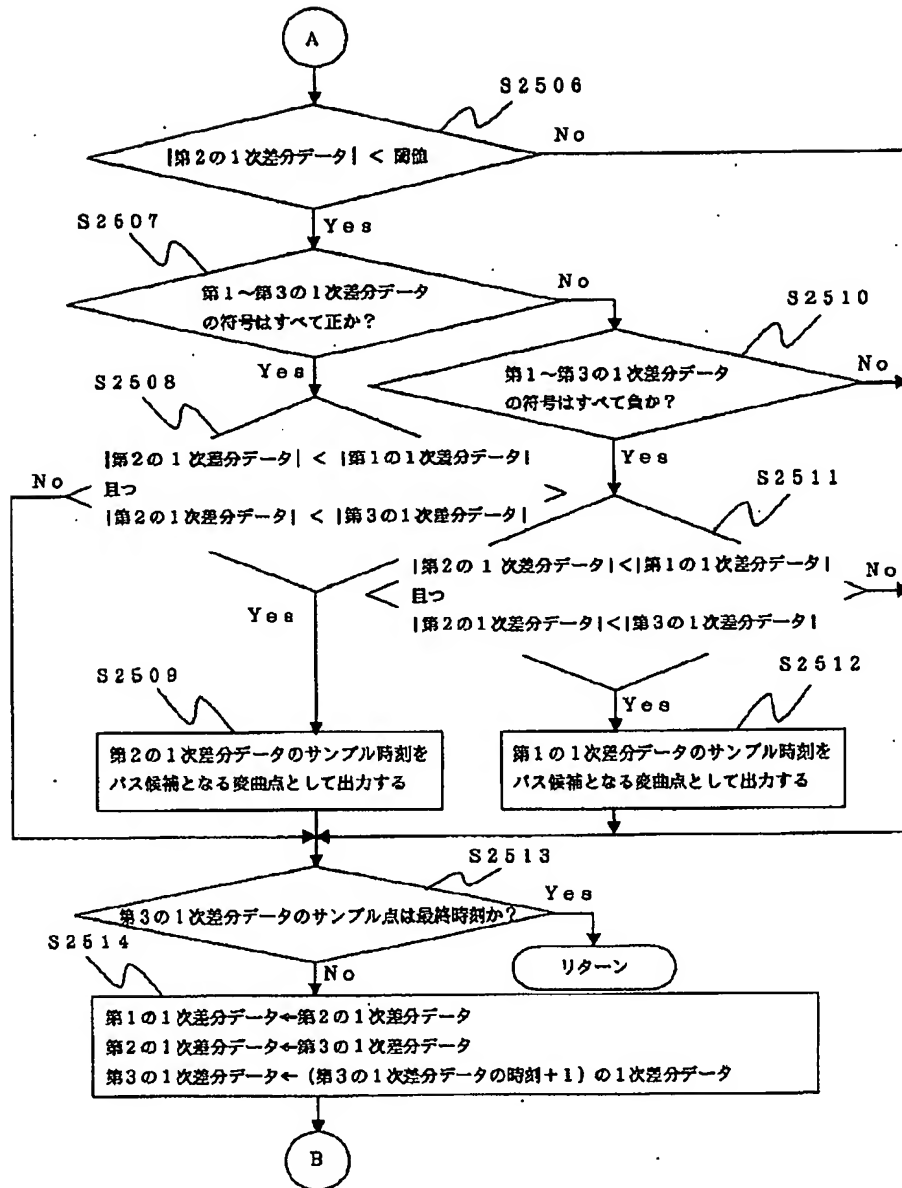
【図34】



【図25】

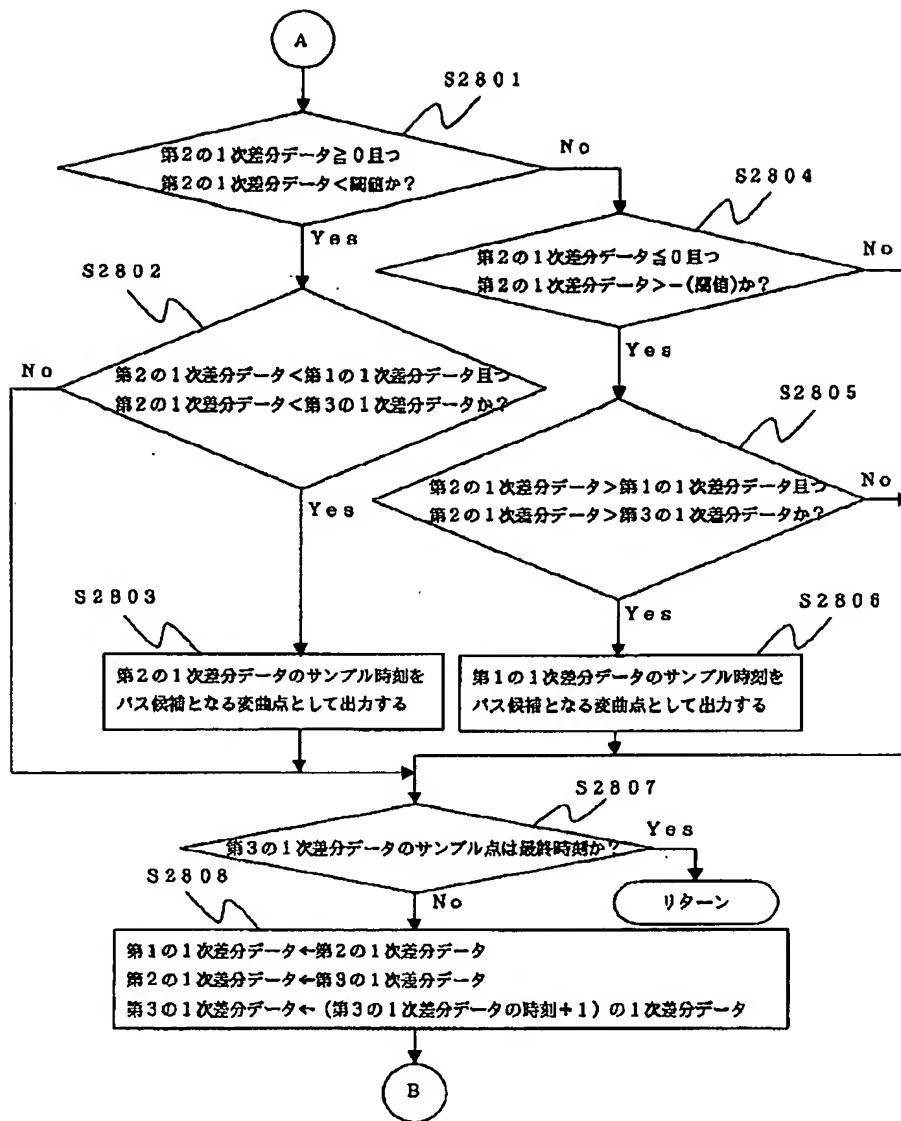


【図26】

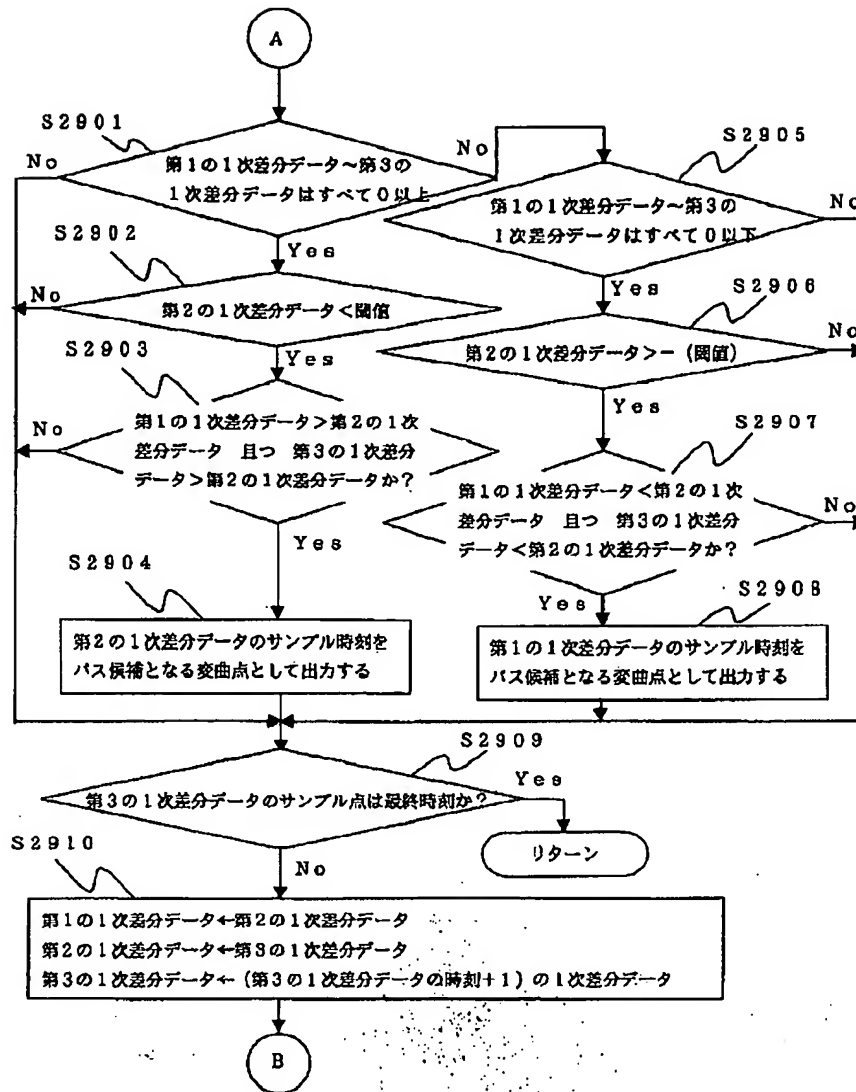




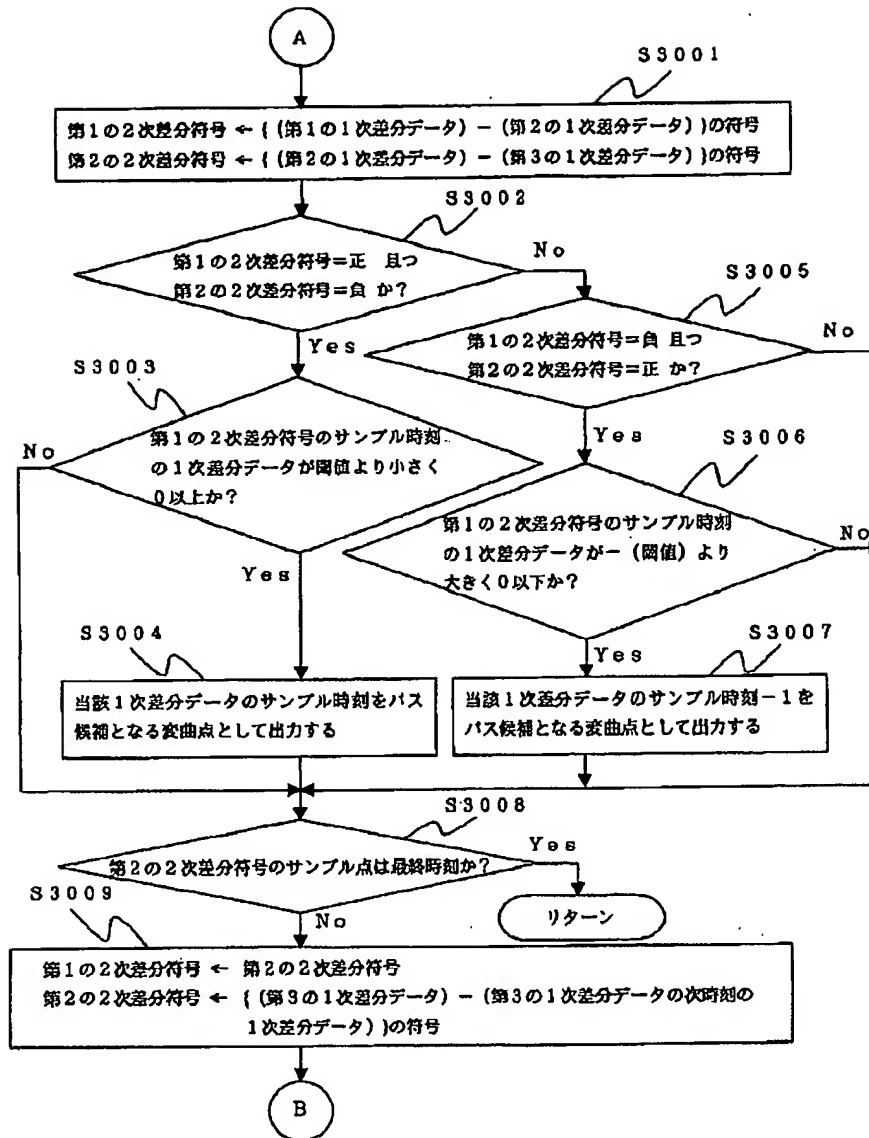
【図28】



【図29】



【図30】



【図35】

